

ПРОГРАМА
вступного іспиту зі спеціальності **132 «Матеріалознавство»**
для здобувачів вищої освіти
третього (освітньо-наукового) рівня
(2022 рік вступу)

Загальні положення

Підставою для оголошення прийому на навчання до аспірантури для здобуття вищої освіти ступеня доктора філософії є ліцензія на провадження освітньої діяльності за третім (освітньо-науковим) рівнем, видана в порядку, встановленому законодавством.

Правила прийому розроблені відповідно до Закону України від 01.07.2014 р. № 1556-VII «Про вищу освіту», Постанови Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 р. № 261 «Про затвердження Положення про підготовку здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», «Умов прийому на навчання до закладів вищої освіти України в 2021 році», затверджених наказом Міністерства освіти і науки України № 1285 від 11.10.2019 р.

До аспірантури приймаються особи, які здобули ступінь магістра (освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста).

Нормативний термін підготовки доктора філософії в аспірантурі становить чотири роки.

Прийом до аспірантури здійснюється на конкурсній основі за результатами вступного тестування.

Організація вступного тестування здійснюється відповідно до Правил прийому до аспірантури Національного університету «Львівська політехніка» у 2021 році та Положення про приймальню комісію НУЛП.

Метою вступних тестувань є комплексна перевірка знань вступників в аспірантуру, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою та навчальними планами у відповідності з ступенем магістра чи спеціаліста. Вступні випробування охоплюють дисципліни професійної підготовки магістра чи спеціаліста. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні і професійно-орієнтовані уміння та знання щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені для відповідного рівня.

Результати вступних випробувань оцінюються за 100-бальною шкалою та оприлюднюються на інформаційному стенді відділу докторантури та аспірантури та офіційному веб-сайті Університету.

При однаковому конкурсному балі вищу позицію у рейтинговому списку посідає вступник, який має:

- вищий середній бал додатка до диплома;
- більшу кількість наукових статей за обраною спеціальністю у виданнях, що включені до наукометричних баз даних Web of Science та/або

Scopus;

- більшу кількість статей за обраною спеціальністю у наукових періодичних виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу;
- більшу кількість статей у наукових фахових виданнях України за обраною спеціальністю;
- більшу кількість патентів на винаходи (авторських свідоцтв про винаходи) за обраною спеціальністю;
- більшу кількість англійських матеріалів міжнародних конференцій, що індексуються наукометричними базами даних Web of Science та Scopus, за обраною спеціальністю;
- більшу кількість тез доповідей за обраною спеціальністю на міжнародних конференціях.

Зміст програми

1. Принципи створення сплавів

Механізми зміцнення матеріалів: деформаційне зміцнення, дисперсійне зміцнення, дисперсійне тверднення.

Двофазні дисперсійні матеріали. Дисперсійні матеріали з малою об'ємною часткою зміцнювальної фази. Дисперсійні матеріали з великою об'ємною часткою зміцнювальної фази.

Шляхи досягнення високої міцності матеріалів, які експлуатуються в умовах високих температур. Структурні методи підвищення опору повзучості тугоплавких металів та сплавів.

Шляхи досягнення високої міцності матеріалів, які експлуатуються в умовах низьких температур. Кріогенні матеріали.

Функціональні матеріали та покриття, одержувані електронно-променевими технологіями.

Мікропористі матеріали. Градієнтні матеріали.

Керамічні безоксидні матеріали. Кераміка на основі оксидів.

Принципи створення та застосування матеріалів з ефектом пам'яті форми.

Швидкозагартовані металеві сплави з особливими властивостями.

Рекомендована література

Копань В.С. Композиційні матеріали / В.С.Копань. – К. : Пульсари, 2004. – 186 с.

2. Деградація і надійність матеріалів

Деформаційна поведінка матеріалів в умовах статичного, динамічного, повторно-змінного навантаження та сталого навантаження за високих температур. Карти механізмів деформації. Вплив температури й швидкості деформування на деформаційну поведінку сплавів. Шляхи зміцнення сплавів.

Види руйнування: в'язке, крихке, втомне, при повзучості. Карти механізмів руйнування. Критерії руйнування (ударна в'язкість, в'язкість руйнування, температура в'язко-крихкого переходу, циклічна тріщиностійкість, границі витривалості, повзучості, тривалої міцності).

Зношування: адгезійне, абразивне та ерозійне. Методи підвищення зносотривкості.

Оцінка конструкційної міцності за механічними властивостями. Фактори, які впливають на неї, та шляхи її підвищення.

Корозія. Види корозійного пошкодження матеріалів: корозія під напруженням, корозійне тріщиноутворення, водневе окрихчення, окрихчення у рідких металах, від впливу радіації. Шляхи підвищення корозійної тривкості металів та методи захисту від корозії.

Рекомендована література

1. Рябічева Л.О. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів. Луганськ: СНУ ім. Даля, 2013. – 482 с.
2. Дяченко С. С. Фізичні основи міцності та пластичності металів. Харків: Вид. ХНАДУ, 2003. – 226 с.
3. Бялік О.М., Кіндрачук М.В., Кондратюк С.Є., Черненко В.С. Структурний аналіз металів. Металографія. Фрактографія. К.: Політехніка. – 2006. - 328 с.
4. Улиг Г.Г., Рєви Р.У. Коррозия и борьба с ней. Ленинград: Химия, 1989. – 456 с.
5. Thomas H. Courtney. Mechanical behaviour of materials. - Mac Graw-Hill, 1992.
6. Russel H. Jones. Stress-Corrosion cracking : materials performance and evaluation. - ASM International, 1992.
7. P. Marcus. Corrosion mechanisms in theory and practice. - Marcel Dekker, 2002.
8. Mechanical behaviour of materials, M.A Meyers and K.K. Chawla, Cambridge University Press (2008).
9. Corrosion Engineering: Principles and Practice, P. Roberge, Mc Graw Hill (2008)
10. Surface Engineering for Enhanced Performance against Wear, M. Roy, Springer (2013)
11. D. Landolt, Corrosion and Surface Chemistry of Metals (Engineering Sciences : Materials), 2007; EFPL Press; 0849382335 (Free electronic version is available)
12. F. Ropital, Corrosion And Degradation Of Metallic Materials Book, 2010, Editions OPHRYS, ISBN : 2710809443

3. Техніка планування експерименту

Загальні уявлення про планування експериментів. Загальні відомості про системи та про моделювання. Фізичне та математичне моделювання технічних систем.

Основні принципи організації та первинного опрацювання даних експерименту. Принципи побудови регресійних моделей. Організація активного експерименту. Факторний експеримент першого порядку. Факторний експеримент другого порядку.

Організація експерименту під час моделювання багатокомпонентних систем. Симплекс–решітчасте планування. Квазірандомізаційне планування. Організація експерименту під час розв’язування задач оптимізації. Основні положення задач оптимізації.

Безградієнтні та градієнтні методи багатомірної експериментальної оптимізації. Прогнозування фізико–хімічних властивостей матеріалів.

Рекомендована література

1. Хикс Ч. Основные принципы планирования эксперимента. /Пер. с англ. — М.: Мир, 1967. — 172 с.
2. Зедгинидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. — М.: Наука, 1976. — 346 с.
3. Шведков Е.Л. Экспериментальная математическая статистика в экспериментальных задачах материаловедения. — К.: Наукова думка, 1975.—120 с.
4. Організація експерименту: Навч. Посібник. — К.: ІЗМН, 1996. — 136 с.
5. Белай Г.Е., Домбровський В.В., Соценко О.В. Организация металлургического эксперимента. —М.: Металургія, 1992. — 186 с.

4. Технології наноматеріалів

Загальна характеристика нанотехнологій та наноматеріалів. Класифікація наноматеріалів.

Вплив масштабного фактору на властивості матеріалів. Механічні, термічні, електричні, магнітні, оптичні та акустичні властивості наноматеріалів.

Технології отримання наноматеріалів у наноструктурованому стані. Методологічні засади досліджень наноматеріалів.

Основні області практичного використання наноматеріалів: автомобілебудування, аерокосмічна галузь, будівництво, медицина та біотехнології.

Рекомендована література

- 1 Наноматеріали і нанотехнології: навчальний посібник / Азаренков М. О., Неклюдов І. М., Береснев В. М. та ін. . – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. – 316 с.
2. Введение в нанотехнологии: текст лекций для студентов инженерных специальностей дневной и заочной форм обучения / А.И. Грабченко, Л.И. Пупань, Л.Л. Товажнянский. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2012. – 272 с
3. Наноматериалы и нанотехнологии / В. М. Анищук, В. Е. Борисенко, С. А. Жданюк и др.; под ред.: В. Е. Борисенко, Н. К. Толочко. – Минск: Изд-во БГУ, 2008. – 372 с.
4. Наноматериалы, нанопокрyтия, нанотехнологии: учеб. пособие / Н. А. Азаренков, В. М. Береснев, А. Д. Погребняк и др. – Харьков: ХНУ им. В. Н. Каразіна, 2009. – 209 с.

5. Кизим М. О., Матюшенко І. Ю. Перспективи розвитку і комерціалізації нанотехнологій в економіках країн світу та України: монографія / М. О. Кизим, І. Ю. Матюшенко. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2011. – 392 с.

5. Моделювання виробів та оптимізація їх властивостей (CAD-CAM-CAE)

Засади моделювання з використанням систем автоматизованого проектування (CAD-CAM-CAE).

Застосування програмного продукту Granta Design та модуля CES EduPak в матеріалознавстві як бази даних матеріалів різних класів, їх властивостей та технологій виготовлення виробів. Редагування та створення нових баз даних, особливості використання модуля CES Constructor.

Прогнозування властивостей матеріалів. Застосування порівняльних діаграм властивостей в науково-дослідній роботі. Створення нових матеріалів, потенційні можливості та обмеження CES EduPak при моделюванні нових високоефективних матеріалів.

Застосування CES EduPak в процесі вибору матеріалів для виготовлення виробів. Можливості використання CES EduPak для класифікації матеріалів за функціональним призначенням. Алгоритм вирішення конфліктів, які можуть виникнути при розв'язанні суперечливих завдань в CES EduPak.

Засади вибору матеріалу залежно від форми виробу. Використання CES EduPak для вибору технології виготовлення виробу. Моделювання витрат на виробництво в CES EduPak.

Використання в CES EduPak інструментів екологічного аудиту, розроблених на основі концепції Сталого розвитку, при виборі матеріалу і типу виробництва.

1. <http://www.grantadesign.com/education/students/index.htm>

2. Кунву Ли. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер. – 2004. – 560 с.

3. Michael Ashby, Hugh Shercliff and David Cebon. Materials, Engineering, Science, Processing and Design / Elsevier Science & Technology. – 2007. – 514 p.

4. Michael F. Ashby. Materials Selection in Mechanical Design (Fourth Edition). – Elsevier Science & Technology.- 2011. – 646 p.

5. Michael F. Ashby, Didac Ferrer Balas and Jordi Segalas Coral. Materials and Sustainable Development. – Elsevier Science & Technology.- 2015. – 311 p.

Форми контролю та критерії оцінювання

Вступний іспит зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» проводиться у письмово-усній формі згідно з окремим графіком, який затверджується Ректором Університету та оприлюднюється на інформаційному стенді відділу докторантури та аспірантури й офіційному веб-сайті Університету не пізніше, ніж за 3 дні до початку прийому документів.

Екзаменаційні білети вступного іспиту формуються в обсязі програми магістерського рівня вищої освіти зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» та затверджуються на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту механічної інженерії та транспорту.

Результати вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за 100- бальною шкалою. Екзаменаційний білет вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» містить письмову компоненту з чотирьох завдань:

- по одному запитанню з трьох розділів, і додатково одне питання за профілюючим науковим напрямом з вищеназваних розділів (кожне із чотирьох питань екзаменаційного білета оцінюється максимально в 20 балів, максимальна сумарна кількість балів письмової компоненти – 80 балів);

- усну компоненту вступного іспиту з чотирьох питань (кожне із чотирьох питань усної компоненти оцінюється максимально в 5 балів, максимальна сумарна кількість балів усної компоненти – 20 балів).

Критерії оцінювання кожного питання письмової та усної компоненти вступного іспиту зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» такі:

- оцінка «відмінно» (18-20 балів для питань письмової компоненти та 5 балів для питань усної компоненти): вступник в аспірантуру бездоганно засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання; самостійно, грамотно і послідовно з вичерпною повнотою відповів на питання; демонструє глибокі та всебічні знання, логічно будує відповідь; висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем; вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, логічно та обґрунтовано будувати висновки;

- оцінка «добре» (14-17 балів для питань письмової компоненти та 4 бали для питань усної компоненти): вступник в аспірантуру добре засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання, аргументовано викладає його; розкриває основний зміст питання, дає неповні визначення понять, допускає незначні порушення в послідовності викладення матеріалу та неточності при використанні наукових термінів; нечітко формулює висновки, висловлює свої міркування щодо тих чи інших проблем, але допускає певні похибки у формулюванні теоретичного змісту;

- оцінка «задовільно» (10-13 балів для питань письмової компоненти та 3 бали для питань усної компоненти): вступник в аспірантуру в основному засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання; фрагментарно розкриває зміст питання і має лише загальне його розуміння; при відтворенні основного змісту питання допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, непереконливо відповідає, плутає поняття;

- оцінка «незадовільно» (0-9 балів для питань письмової компоненти та 0- 2 бали для питань усної компоненти): вступник не засвоїв зміст питання, не знає основних його понять; дає неправильну відповідь на запитання.

Виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» передбачає необхідність неухильного дотримання норм та правил академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність у Національному університеті «Львівська політехніка». За порушення зазначених норм та правил вступники в аспірантуру притягаються до відповідальності згідно з вимогами чинного законодавства.