

Силабус дисципліни (доктор філософії, обов'язкова, 132 Матеріалознавство)

Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства

Назва дисципліни	Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства	Абревіатура	НІЗПМ
Форма занять	Лекції: 52 години Контрольні заходи: 8 годин	Семестр Чверті	1;2 1;2;3;4
Об'єм навантаження	Аудиторне спілкування – 60 години Самостійне навчання – 90 годин	Кредити Години	5 150
Завідувач кафедри	Професор Проців В.В.	Години на тиждень	Лекції – 2
Викладачі, які викладають	Колесник Євген Валерійович http://tgm.nmu.org.ua/ua/kolesnyk-yevgeny-valerievich.php ; ievgen.kolesnyk@ukr.net	Канд. техн. наук, доцент	Завідувач лабораторії кафедри ТММ
Попередні знання	Базові знання з дисциплін: Іноземна мова для науки і освіти (англійська/німецька/французька); Методологія та організація наукових досліджень		
Теми, що вивчають	<p>Будова ідеальних кристалів. Атомно-кристалічна структура матеріалів. Міжатомна взаємодія. Зонна теорія твердих тіл. Кристалічні та аморфні тверді тіла. Кристалічна будова твердих тіл. Ідеальні кристали. Типи міжатомного зв'язку в кристалах (металевий, іонний, ковалентний). Елементарна комірка. Типи кристалічних решіток. Класифікація дефектів кристалічної будови: точкові, лінійні, поверхневі, об'ємні. Вакансії та міжвузлові атоми, домішкові атоми впровадження та заміщення.</p> <p>Наноструктурні та аморфні матеріали. Наноструктурна будова матеріалів. Графен. Фуллерен. Нанотрубки. Властивості наноматеріалів. Механізми утворення і методи отримання наноматеріалів. Аморфний стан.</p> <p>Структура і фазовий склад сплавів. Компонент, фаза, розчинність, механічна суміш, твердий розчин, хімічна сполука. Тверді розчини заміщення, впровадження і віднімання. Упорядковані тверді розчини (надструктури). Інтерметаліди. Проміжні фази (електронні з'єднання, фази Лавеса, сигма-фази, фази впровадження).</p> <p>Формування структури матеріалів при кристалізації. Термодинаміка в матеріалознавстві. Термодинамічні параметри, термодинамічні потенціали. Теорія кристалізації. Енергетичні умови і термодинаміка процесу кристалізації. Первинна і вторинна кристалізація. Зародження і зростання кристалів.</p> <p>Фазові і структурні перетворення в металах і сплавах у твердому стані. Дифузія в кристалічних матеріалах. Вплив дефектів кристалічної будови на швидкість і параметри дифузії. Класифікація фазових і структурних перетворень. Фазові перетворення I і II роду. Гомогенний і гетерогенний механізми зародження.</p> <p>Методи дослідження структури матеріалів. Металографічні і фрактографічні методи дослідження. Методи кількісної металографії. Оптична та електронна (просвічуюча та скануюча) мікроскопія, електронографічний аналіз. Рентгенівські методи дослідження: рентгеноструктурний і мікрорентгено-спектральний аналіз.</p> <p>Фізико-механічні властивості матеріалів. Механічні властивості. Міцність і пластичність матеріалів. Теоретична і реальна міцність матеріалів. Крихке і в'язке руйнування. Холодноламкість. Ударна в'язкість. Твердість і методи її вимірювання.</p> <p>Перспективні способи підвищення міцності матеріалів (легування, холодна деформація, термічна обробка). Зміцнення при легуванні. Дисперсійне і дисперсне зміцнення. Гальмування дислокацій в твердих розчинах і дисперсними частками.</p>		

	<p>Конструкційні метали і сплави в машинобудуванні. Конструкційні вуглецеві і леговані сталі. Високоміцні мартенситостаріючі сталі. Корозійностійкі сталі. Жароміцні сталі і сплави. Інструментальні сталі. Чавуни. Кольорові метали та сплави: мідь та її сплави (бронзи і латуні), алюміній та його сплави, титан та його сплави, магній та його сплави. Сплави з особливими властивостями (магнітними, електричними, тепловими).</p> <p>Неметалеві матеріали в машинобудуванні. Полімери і пластичні маси. Гумові матеріали. Деревина. Композиційні матеріали. Керамічні матеріали. Скло. Сітали. Графіт. Інші неметалеві матеріали</p>
Результат навчання	<p>ПР5 Набувати універсальні навички дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, володіння термінологією з матеріалознавства.</p> <p>ПР7 Засвоювати загальні основні концепції, розуміти основні теоретичні і практичні проблеми, історію розвитку та сучасного стану наукових знань за спеціальністю 132 Матеріалознавство.</p> <p>Аспіранти, які опанували дисципліну:</p> <p>знають будову кристалів, наноструктурних та аморфних матеріалів, фазові і структурні перетворення в металах і сплавах, пластичну деформацію металевих матеріалів; методи дослідження структури матеріалів, фізико-механічні властивості матеріалів, способи підвищення міцності матеріалів;</p> <p>розуміють основні теоретичні і практичні проблеми, історію розвитку та сучасного стану наукових знань за спеціальністю 132 Матеріалознавство;</p> <p>мають розуміння основних концепцій матеріалознавства, теоретичних засад створення та функціонування технічних систем у матеріалознавстві, історію їх створення та еволюції;</p> <p>мають навички дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, володіння термінологією з матеріалознавства;</p> <p>уміють обирати конструкційні матеріали згідно з урахуванням рівня їх властивостей, обирати доцільні методи структурних досліджень матеріалів</p> <p>Компетенції.</p> <p>СК2 Засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, історії розвитку та сучасного стану наукових знань за обраною спеціальністю 132 Матеріалознавство</p> <p>СК3 Оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку</p>
Форма занять	Лекції – мультимедійні матеріали, дошка
Форма контролю	Успішно зданий диференційний залік (1 чверть). Успішно зданий теоретичний іспит (4 чверть)
Література	<p>1) Карпов Я. С. Инженерное материаловедение: в 3 ч. / Я. С. Карпов, Ю. А. Николаева, В. В. Остапчук и др. – Харьков : ХАИ, 2017. – Ч. 1: Свойства и структура материала. – 2017. – 95 с.</p> <p>2) Карпов Я. С. Инженерное материаловедение: в 3 ч. / Я. С. Карпов, Ю. А. Николаева, В. В. Остапчук и др. – Харьков : ХАИ, 2017. – Ч. 2: Зависимость свойств материалов от их строения. – 2017. – 171 с.</p> <p>3) Карпов Я. С. Инженерное материаловедение: в 3 ч. / Я. С. Карпов, Ю. А. Николаева, В. В. Остапчук и др. – Харьков : ХАИ, 2017. – Ч. 3: Методы и способы изменения свойств конструкционных материалов. – 2018. – 139 с.</p> <p>4) Большаков В. И. Наноматериали і нанотехнології / В. І. Большаков, В. 3. Куцова, Т. В. Котова. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2016. – 220 с.</p> <p>5) Колесник Є. В. Металеві матеріали для обладнання біотехнологічних процесів / Є. В. Колесник. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2016. – 96 с.</p>