

Силабус освітнього компоненту

Моделювання фазово-структурних перетворень та властивостей у сталях і сплавах



Шифр та назва спеціальності	132 – Матеріалознавство
Назва освітньої програми	Матеріалознавство та обробка металів
Рівень вищої освіти	Третій (доктор філософії)
Статус освітнього компонента	Вибіркова дисципліна з циклу професійної підготовки
Обсяг освітнього компонента	3 кредити ЄКТС (90 академічних годин)
Терміни вивчення освітнього компонента	3 семестр (I – II чверті)
Назва кафедри, яка викладає освітній компонент	аспірантура
Провідний викладач (лектор)	Бобирь Сергій Володимирович, провідний науковий співробітник відділу термічної обробки металу для машинобудування, E-mail: svboby07@gmail.com, кімн. Т-32
Мова викладання	Українська
Передумови вивчення освітнього компонента	Вивченню дисципліни має передувати вивчення дисциплін: - Інформаційні технології в наукових дослідженнях; - Методологія наукових досліджень.
Мета навчальної освітнього компонента	Набуття теоретичних та практичних знань щодо різних методів та методологічних підходів для моделювання фазово-структурних перетворень та прогнозного визначення властивостей сталей та сплавів із використанням існуючих аналітичних моделей та комп'ютерного програмного забезпечення.
Компетентності, формування яких забезпечує освітній компонент	ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми матеріалознавства у професійній діяльності або у дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає застосування теоретичних положень та методів інженерії, проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог, глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики. К03. Володіння загальною та спеціальною методологією наукового пізнання, застосування здобутих знань у практичній діяльності.

	<p>K12. Здатність та готовність узагальнювати результати самостійних досліджень у формі складання аналітичних звітів і оцінювати ці результати з погляду їх застосування для рекомендацій і оцінки практичних заходів у галузі матеріалознавства.</p> <p>K13. Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері матеріалознавства.</p> <p>K15. Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань матеріалознавства за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності.</p> <p>K17. Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем, компонентів і процесів в матеріалознавстві на основі використання аналітичних методів і методів моделювання.</p> <p>K18. Здатність самостійно аналізувати, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації.</p> <p>K22. Здатність використовувати математичні принципи і методи, необхідні для підтримки спеціалізації в матеріалознавстві.</p>
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>В результаті вивчення освітнього компонента здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня повинен</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - різні методи та методологічні підходи, які застосовують на практиці під час термічної обробки сталей та сплавів; - методи кількісного визначення фазового складу та параметрів структури із використанням комп'ютерного програмного забезпечення; - основні принципи моделювання твердофазних фазово-структурних перетворень при охолодженні сталей та сплавів для побудови ізотермічних та термодинамічних діаграм. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводити моделювання фазово-структурних перетворень у легованих сталях за різних умов охолодження; - застосовувати комп'ютерне програмне забезпечення для побудови термодинамічних, ізотермічних та структурних діаграм а також прогнозного визначати механічні властивості готових металовиробів. <p>Дисципліна забезпечує досягнення таких програмних результатів навчання:</p> <p>ПРО1. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>ПРО4. Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів.</p> <p>ПРО6. Вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання,</p>

	<p>експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.</p> <p>ПР10. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.</p> <p>ПР16. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту матеріалознавства.</p> <p>ПР19. Вміння впроваджувати автоматизовані інструменти управління в усіх напрямках діяльності.</p> <p>ПР24. Розуміння кращих світових практик і стандартів діяльності та навички застосовувати їх у матеріалознавстві України.</p>
Зміст освітнього компонента	<p>Модуль 1. Основні методи та методологічні підходи для моделювання твердофазних фазово-структурних перетворень в сталях та сплавах: терміни, класифікація, принципи та сфера застосування.</p> <p>Модуль 2. Переваги і недоліки існуючих аналітичних моделей та комп'ютерного програмного забезпечення, які застосовують для прогнозного визначення параметрів структури сталей та сплавів при термічній обробці.</p> <p>Модуль 3. Вдосконалення існуючих аналітичних моделей та розроблення нових методологічних підходів для побудови ізотермічних, термокінетичних і структурних діаграм, а також прогнозного визначення механічних властивостей сталей сплавів в залежності від фактичного хімічного складу та параметрів завершальної термічної обробки.</p>
Форми та методи оцінювання	<p>Отримання позитивної оцінки при виконанні 3-х модульних контрольних робіт за 12-бальною шкалою.</p> <p>Підсумкова оцінка навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне 3-х модульних оцінок та результатів іспиту за 12-бальною шкалою.</p>

Види навчальної роботи та її обсяг в акад. годинах

	Усього	Семестр
		2
Усього годин за навчальним планом, у тому числі	90	90
Аудиторні заняття	54	54
з них:		
- лекції	36	36
- лабораторні роботи		
- практичні заняття	18	18
- семінарські заняття	-	-
Самостійна робота	36	36
у тому числі при:		
- підготовці до аудиторних занять	18	18
- підготовці до заходів модульного контролю (екзамен)	9	9
- виконанні курсових проектів (робіт)	-	-
- виконанні індивідуальних завдань	-	-
- опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	9	9
Семестровий контроль		Іспит

Методи навчання	Усні у формі лекцій, обговорення їх змісту та дискусії. Розв'язання дослідницьких задач на основі вивчення окремих кейсів. Самостійна робота здійснюється у формі: підготовки до лекцій, практичних занять; роботи з науковою літературою та науковими публікаціями.
Політика щодо дедлайнів та перескладання	При отриманні здобувачем за підсумковим контролем (іспитом) оцінки «незадовільно», підсумкова оцінка з дисципліни не виставляється. Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) та у відповідності до діючого Положення про організацію освітнього процесу в ІЧМ НАН України
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час проведення контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу
Навчально-методичне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. S.V. Bobyr. Calculation of Diffusion Flows for the Formation of Phases in Alloys Iron-Carbon-Alloying Element. <i>Physics and Chemistry of Solid State</i>. V. 20. № 2 (2019). 2. S.V. Bobyr. Using the principles of nonequilibrium thermodynamics for the analysis of phase transformations in iron-carbon alloys. Chapter in the book "Non-Equilibrium Particle Dynamics", London : Intechopen, May 2019 (DOI: 10.5772 /Intechopen.83657). 3. S.V. Bobyr, P.V. Krot D.V. Loschkarev. Models of structural phase transformations and mechanical properties of alloy steels rolls. Chapter in the book Carbon Steel. Microstructure, Mechanical Properties and Applications : Nova Publications, 2019. P.81–106. 4. S.V. Bobyr, G.V. Levchenko, A. Yu. Borisenko, N.O. Kutseva. Influence of tempering modes on fine structure parameters, stress and hardness of 25Cr2Mo1V steel. <i>Metalozn. obrobka met.</i> 2019. V. 91. No 3. P. 16–22. 5. С. В. Бобирь, Е. В. Парусов, Т. М. Голубенко, Д. В. Лошкарьов. Розроблення та впровадження нової методики моделювання фазово-структурних перетворень у процесі охолодження легованих сталей. <i>Металознавство та термічна обробка металів</i>. 2022. № 1 (96). С. 17-23. 6. Bobyr S. V., Krot P. V., Loschkarev D. V. Models of structural phase transformations and mechanical properties of alloy steels rolls. Chapter in book Carbon Steel : Microstructure, Mechanical Properties and Applications – Hauppauge (USA): Nova Science Publishers Inc., 2019. Pp. 81–106. 7. Попова Л.Е., Попов А.А. Диаграммы превращения аустенита в сталях и бета-растворах в сплавах титана : Справочник термиста : 3-е изд. перераб. и доп. М. : Металлургия, 1991. 503 с. 8. Подольський Р. В., Бабаченко О. І., Кононенко Г. А., Романова Н. С., Сафронова А. О., Клемешов Е. С. Застосування спеціалізованого програмного забезпечення в матеріалознавстві та термічній обробці металів та сплавів : методичний посібник : Дніпро : УДУНТ, 2022. 54 с.

	<p>9. Bobyr S. V., Loschkarev D. V. Simulation phase-structure transformations in alloy steels for the piercing tools. <i>JOJ Materials Science</i>. 2019. Vol. 5. Iss. 3. pp. 1–3.</p> <p>10. S.V. Bobyr, E.V. Parusov, G.V. Levchenko, A.Yu. Borisenko, and I.N. Chuiko. Shear transformation of austenite in steels considering stresses effects. Review. <i>Progress in Physics of Metals</i>, 2022, vol. 23. – No3. – P.379-410</p>
--	--

Ухвалено на засіданні групи забезпечення якості освітньої програми «Матеріалознавство та обробка металів» (Протокол № 3 від 14.06.2023 р.).

Гарант освітньої програми, д.т.н, ст.д.



Ганна КОНОЧЕНКО