

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича



ЗАТВЕРДЖЕНО:

Директор ІПМ НАН України

Академік НАН України

Солонін Ю.М.

СХВАЛЕНО:

Вченою радою ІПМ НАН України

Протокол № 4 від 28.09.2021р.

**Силабус з навчальної дисципліни
«Структурна інженерія конструкційних матеріалів»
складається в межах ОПН підготовки доктора філософії
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобувачів за спеціальністю 105
«Прикладна фізика та наноматеріали»**

1. Загальна характеристика курсу

Назва дисципліни	Структурна інженерія конструкційних матеріалів
Адреса викладання дисципліни	вул. Кржижановського, 3, Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України, Київ, 03680, Україна
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Відділ фазових перетворень
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 «Природничі науки», 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»,
Викладачі дисципліни	д.ф.- м.н., с.н.с., зав.від. Ю.М. Подрезов
Контактна інформація викладачів	050 356 06 79 Ю.М. Подрезов yupodrezov@ukr.net
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	В дні лекцій за попередньою домовленістю
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати загальні уявлення про умови експлуатації та критерії вибору матеріалів, що працюють у відповідальних елементах конструкцій в енергетичній, аграрній, авіаційній та медичній галузях. Надати інформацію про зв'язок службових характеристик зі стандартними механічними властивостями та умови коректного використання теоретичних уявлень фізики міцності для оптимізації структури промислових виробів.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Структурна інженерія конструкційних матеріалів » є варіативною дисципліною за спеціальністю 105 " Фізичні основи міцності та пластичності " для освітньої програми підготовки доктора філософії, яка викладається в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України в 4 семестрі в обсязі 1 кредиту (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	<i>Мета викладання дисципліни</i> – ознайомлення студентів із сучасними принципами вибору матеріалів та технологій для елементів конструкцій, що працюють в найбільш важливих для України галузях народного господарства. Продемонструвати можливості сучасних структурночутливих моделей фізики міцності для прогнозування оптимального складу та структурного стану виробів. <i>Завдання учбової дисципліни</i> – навчити використовувати структурно чутливі моделі фізики міцності для розробки інноваційних технологій створення конструкційних матеріалів з урахуванням особливостей їх експлуатації. Це дозволить інтегрувати існуючі теоретичні моделі та методи випробувань для розв'язання наукових

	завдань, що ставляться перед матеріалознавцями фахівці різних галузей промисловості.
Вимоги навчальної дисципліни	Курс є обов'язковою дисципліною Обсяг курсу – 1 кредити ECTS, 16 год. аудиторних занять, з них 10 год. лекційних та практичних занять, та 14 год. самостійної роботи (очна форма навчання). Вивчення наукової дисципліни вимагає обов'язкове відвідування аудиторних занять, активну участь в обговоренні питань, якісне і своєчасне виконання завдань самостійної роботи, а також участь у всіх видах контролю.
Підсумкова форма контролю знань	Залік
Очікувані результати навчання	<i>Після завершення цього курсу студент буде:</i> - знати: підходи до створення новітніх конструкційних матеріалів, володіти концептуальними та методологічними знаннями в галузі фізики міцності та бути здатним застосовувати їх до професійної діяльності на межі предметних галузей. - вміти: інтегрувати існуючі методики механічних випробувань та методології структурної інженерії конструкційних матеріалів та адаптувати їх до розв'язання наукових завдань при проведенні дисертаційних досліджень.
Ключові слова	випробувальні машини. діаграми навантаження, механічні властивості, механізми деформації та руйнування
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань зі спеціальних дисциплін (глибинні знання зі спеціальності) та знань з дисциплін, що розвивають загальнонаукові компетентності, які вивчають на першому та другому році навчання в аспірантурі.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, дискусія
Необхідне обладнання	Мультимедійне обладнання

План викладання дисципліни:

Тема, план	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		Аудиторні	Практичні	Самостійна робота
Лекція 1. Структурно чутливі моделі фізики міцності. Зв'язок між стандартними механічними властивостям та службовими характеристиками виробів	7	2	1	4
Лекція 2. Матеріали медичного призначення. Структура кісток та поведінка структурних елементів при навантаженні. Гідроксиапатит та його властивості. Імпланти на базі сплавів титану та магнію.	5	2	1	2
Лекція 3. Матеріали для двигунів. Умови роботи двигунів та вимоги до матеріалів. Жароміцні сплави на основі заліза титану та нікелю.	6	2	2	2
Лекція 4. Матеріали для енергетики. Фактори, що визначають тривалість роботи елементів конструкцій ТЕС. Критерії вибору оптимальних матеріалів.	5	2	1	2
Лекція 5. Матеріали для землеробства. Підвищення зносостійкості виробів завдяки деформаційно індукваному мартенситному перетворенню в бейнітному чавуні. .	7	2	1	4
Разом	30	10	6	14

3. Контроль знань

В основі методів контролю знань використовуються поточне індивідуальне опитування та залік. Залік проводиться на другому році навчання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за навчальну діяльність	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	-A, A, +A	відмінно
82-89	-B, B, +B	добре
74-81	-C, C, +C	задовільно
64-73	-D, D, +D	
60-63	E	незадовільно з можливістю повторного складання іспиту
35-59	FX	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
0-34	F	

4. Список базової літератури

1. Т. Екобори “Физика и механика разрушения в прочности твердых тел”. Металлургия, Москва, 1972 г.
2. В.И. Владимиров. “Физическая природа разрушения металла”. Москва, Металлургия, 1984 г.
3. Ю.Я. Мешков, Г.А. Пахаренко “Структура металла и хрупкость стальных изделий”
4. Т. Екобори. “Научные основы прочности и разрушения материалов”. Киев. Наук. Думка, 1978.- 351с.
5. Н.А. Шапошников. “Механические испытания металлов”. Москва, Машгиз. 1954 г.
6. Р. Хоникомб. Пластическая деформация металлов”. Москва, Мир, 1972 г
7. Г.Жд. Фрост, М.Ф. Єшби. “Карті механізмів деформації”. Челябінськ, Металургія, 1989 г.
8. Структура и прочность порошковых материалов. Под ред. С.А. Фирстова. Киев, Наук. Думка, 1993, 187 с.
9. Неорганическое материаловедение Т.1. Под ред. Г.Г. Гнесина, В.В. Скорохода. Київ, Наукова думка, 2008 г.
10. Messerschmidt, Ulrich. “Dislocation dynamics during plastic deformation”. Vol. 129. Springer Science & Business Media, 2010.
11. Kubin, Ladislav. “Dislocations, mesoscale simulations and plastic flow”. Vol. 5. Oxford University Press, 2013
12. Маттиас Эппле. Биоматериалы и биоминерализацияб: монография. Томск: Изд-во «Ветер», 2007. 157 с.
13. Вильямс Д. Ф., Р. Роуф. Имплантаты в хирургии: монография. М.: Медицина, 1978. 560 с
14. X. Appel F. Gamma Titanium Aluminide Alloys / F. Appel, J. D. H. Paul, M. Oehring // Wiley-VCH, Weinheim, Germany (2011).- 732 p.