

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики,
інформаційних та освітніх технологій

СИЛАБУС

Матеріалознавство

Освітній рівень: бакалавр

Галузь знань: 10 – Природничі науки

Спеціальність: 105 – Прикладна фізика та наноматеріали

Затверджено на засіданні кафедри
експериментальної фізики,
інформаційних та освітніх
технологій
протокол № 3 від 19.10.2020р.

Зав. кафедри

В. В. Галян

Луцьк – 2020

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 – Природничі науки; 105 – Прикладна фізика та наноматеріали; Прикладна фізика та наноматеріали Бакалавр	Вибіркова
Кількість годин / кредитів 150/5		Рік навчання <u>4-й</u>
		Семестр- <u>7-ий</u>
		Лекції <u>30</u> год.
		Практичні (семінарські) <u>8</u> год. Лабораторні <u>16</u> год. Індивідуальні <u>0</u> год.
		Самостійна робота <u>86</u> год.
ІНДЗ: є		Консультації <u>10</u> год.
	Форма контролю: екзамен	
Мова навчання українська		

II. Інформація про викладача

1.Прізвище, ім'я та по батькові: Шаварова Ганна Петрівна

Науковий ступінь: канд. фіз.-мат. наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

Контактна інформація тел. 0952433322,

e-mail: shavarova.hanna@eenu.edu.ua

Дні занять: <http://194.44.187.20/>

III. Опис дисципліни

Дисципліна «Матеріалознавство» викладається для студентамів 4-го курсу спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали». У курсі матеріалознавства вивчаються внутрішні перетворення, які протікають у матеріалах при зміні температури або при хімічному і механічному впливах на них. Внаслідок цих процесів формується певна структура матеріалу. Від структури і хімічного складу матеріалу залежать його властивості. Вивченням цього взаємозв'язку і займається матеріалознавство.

Вивчаються структурні особливості та формулюються критерії вибору матеріалів з певними властивостями: фотоелектричних, сегнетоелектричних, термоелектричних, матеріалів нелінійної оптики, оптоволоконних кабелів, тощо. Курс матеріалознавства передбачає також вивчення методів та приладів дослідження механічних властивостей матеріалів.

1. Пререквізити, постреквізити.

Вивчення дисципліни базується на знанні студентами дисциплін «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Термодинаміка і статистична фізика», «Структура і дефекти кристалів».

Засвоєння цього курсу допоможе студентам глибше зрозуміти дисципліни, які вивчають конкретні застосування напівпровідникових, оптичних, оптоелектричних матеріалів: «Фізика твердого тіла», «Нелінійна оптика», «Фізика конденсованого стану», «Електрорадіоматеріали», «Напівпровідникові сенсори», «Фізична електроніка», «Волоконно оптичні системи передачі інформації» тощо.

2. Мета і завдання навчальної дисципліни.

Метою викладання навчальної дисципліни «Матеріалознавство» є вивчення студентами впливу зовнішніх умов і хімічного складу сплавів на процес кристалізації і, відповідно, на фізичні властивості одержаних матеріалів, ознайомлення із застосуванням в техніці металів та їх сплавів, напівпровідників, полімерів, аморфних матеріалів, керамік, стекол та інших матеріалів, а також нових матеріалів з особливими властивостями.

Основними *завданнями* вивчення дисципліни «Матеріалознавство» є

- вивчення студентами енергетичних умов та механізмів фазових переходів, графічного представлення цих процесів на діаграмах стану;
- аналіз способів модифікації структури матеріалу у процесі кристалізації (вирощування монокристалів, одержання аморфних матеріалів, стекол, зміна розмірів зерна металічних сплавів);
- ознайомлення студентів з хімічним складом та технологією одержання матеріалів для специфічних застосувань (електротехнічних, магнітних матеріалів, напівпровідників, керамік, композитних матеріалів, полімерів);
- огляд новітніх матеріалів у галузі енергетики та енергозбереження (метал органічні каркасні структури, клатрати, аерогель, тощо)

3. Результати навчання (компетентності).

Опанувавши навчальну дисципліну «Структура і дефекти кристалів», студенти повинні оволодіти такими компетентностями:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, володіти інформацією про різноманітні сучасні матеріали з певними властивостями для конкретних застосувань, розуміти методи їх одержання.

ЗК2. Знання та розуміння розуміти характер впливу температури, її градієнта, модифікуючих домішок на форму і розміри зерен у процесі кристалізації, уміння підбирати режим кристалізації для одержання конкретних результатів, уміти аналізувати діаграми стану, розуміти зв'язок фізичних властивостей сплаву з типом діаграми стану.

Р03. Після вивчення дисципліни студенти зможуть застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.

1. Структура навчальної дисципліни.

Назви змістових модулів і тем	Усьо-го	Лек.	Практ.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Кристалізація і ріст кристалів.							
Тема 1 Кристалізація та її види. Енергетичні умови процесу кристалізації. Критичні розміри зародків та їх залежність від переохолодження.		2	1	1	8	1	РЗ /1 Т/1 ЛР1
Тема 2. Механізм росту кристалів. Гетерогенне утворення зародків. Механізм утворення дендритів. Структура зливка металічних сплавів.		4		2	8	1	ЛР/2
Тема 3. Методи одержання монокристалів. Властивості та методи одержання речовин в аморфному стані. Перетворення в твердому стані. Поліморфні перетворення. Рекристалізація. Мартенситні перетворення.		4	1	4	10	1	РЗ /1 Т/1 ЛР/3
Разом за модулем 1	88	10	2	7	26	3	10
Змістовий модуль 2. Сплави. Фазова рівновага в напівпровідникових та металічних системах.							
Тема 4. Типи сплавів.		2			8	1	Т/1
Тема 5. Діаграма стану термодинамічної системи. Умови рівноваги фаз. Правило фаз Гіббса. Побудова діаграми стану за кривими охолодження. Правило важеля.		2	1	1	8	1	РЗ /1 Т/1 ЛР/1
Тема 6. Діаграми стану сплавів з необмеженою розчинністю компонентів у рідкому і твердому станах. Діаграми стану сплавів, що утворюють механічні суміші з чистих компонентів. Евтектика.		4	1	2	10	1	РЗ /1 ЛР/2
Тема 7 Діаграми стану сплавів з обмеженою розчинністю в твердому стані. Діаграми стану сплавів, що утворюють хімічні сполуки. Діаграми стану сплавів з поліморфними перетвореннями. Зв'язок фізичних властивостей сплаву з типом діаграми стану		4	1	2	10	1	РЗ /1 Т/1 ЛР/2

Тема 8 Діаграма стану залізо-вуглець. Залізвуглецеві сплави. Термічна та хіміко-термічна обробка матеріалів. Кольорові метали та сплави		2	1	4	8	1	РЗ /1 КР/1 ЛР/4
Разом за модулем 2	88	14	4	9	44	5	17
Змістовий модуль 3. Матеріали з особливими фізичними властивостями.							
Тема 9 Напівпровідникові матеріали. Некристалічні напівпровідники. Халькогенідне і оксидне скло і їх властивості. Аморфні метали. Плівки. Композитні матеріали. Порошкова металургія. Тверді сплави, мінералокераміка, металокераміка. Термоелектричні, фотоелектричні, сегнетоелектричні, магнітні матеріали. Нові матеріали і структури.		4	1		8	1	Т/1
Тема 10 Характерні особливості полімерних матеріалів. Класифікація пластмас. Термопластичні полімери. Термореактивні полімери. Фольговані пластмаси.		2	1		8	1	КР/2
Разом за модулем 3	62	6	2	0	16	2	3
Види підсумкових робіт							
Модульна контрольна робота 1							30
Модульна контрольна робота 2							30
ІНДЗ							10
Всього годин / Балів	150	30	8	16	86	10	100

1. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Опрацювання теоретичних основ лекційного матеріалу.
2. Вивчення питань, які не розглядаються на лекціях.
 - Гетерогенне утворення зародків. Механізм утворення дендритів. Структура зливка металічних сплавів.
 - Методи одержання монокристалів.
 - Діаграми стану сплавів з поліморфними перетвореннями.
 - Кольорові метали та сплави
 - Аморфні метали.
 - Тверді сплави, мінералокераміка, металокераміка.
 - Композитні матеріали.
 - метал органічні каркасні структури, клатрати, аерогель.
3. Підготовка до практичних та лабораторних занять.

4. Систематизація вивченого матеріалу перед іспитом.

IV. Політика оцінювання

Політика щодо академічної доброчесності.

Для ефективності навчального процесу і безпечного перебування у навчальному закладі студент зобов'язаний виконувати наступні правила:-

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку університету та правил техніки безпеки;
- відвідувати лекції, практичні та лабораторні заняття відповідно до розкладу, не пропускати заняття без поважних причин, не запізнюватися на заняття;
- активно працювати на практичних заняттях;
- своєчасно виконувати домашні завдання;
- бути порядним і чесним, забороняється підказувати і списувати на практичних заняттях, модульних контрольних роботах ,заліках та екзаменах;
- при виконанні індивідуальних завдань слід подавати посилання на джерела інформації.

Політика щодо дедлайнів та перескладання.

Пропущені заняття слід відпрацювати протягом 2-х тижнів після виходу студента на навчання. Форма і час відпрацювання узгоджується з викладачем. Перескладання модулів і контрольних робіт відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин. Допускається переписування модульної контрольної роботи, пропущеної без поважних причин або для покращення рейтингу. Максимальна кількість балів за таку роботу буде становити 75% від загальної.

V. Підсумковий контроль

У процесі вивчення дисципліни використовуються такі методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне тестування та опитування;
- контрольні роботи;
- контрольні запитання до лабораторних робіт;
- індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ);
- модульні контрольні роботи (МКР);

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням комплексних контрольних робіт (ККР), підготовлених викладачем та затверджених методичною комісією інституту.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з курсу визначається так:

- кількість балів за поточне оцінювання – 40 балів (15 балів за практичні заняття, 15 балів за лабораторні заняття, 10 балів за ІНДЗ);
- Модульний контроль/залік – 60 балів.

До заліку допускаються студенти, які виконали усі заплановані лабораторні роботи і набрали не менше 10 балів за поточний контроль (практичні та лабораторні заняття).

Модульний контроль/залік проводяться у письмовій формі. Білет містить завдання різної складності (теоретичні завдання і задачі) із зазначенням кількості балів за кожне завдання. Після перевірки студент отримує роботу із зауваженнями викладача та підсумковою оцінкою.

За результатами роботи студентам нараховуються в кінці семестру заохочувальні та штрафні бали.

Заохочувальні: відвідування більшості лекцій: +5 балів.

Штрафні: за кожне невідпрацьоване заняття віднімається 1 бал від суми балів за поточне оцінювання. За кожне невиконане домашнє завдання знімається 0,5 бали.

VI. Шкала оцінювання

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни визначається як сума у балах поточної та підсумкової оцінки.

Таблиця переведення рейтингових балів до п'ятибальної шкали.

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна

1. . 1.Бялік О.М., Черненко В.С., Писаренко В.М., Москаленко Ю.Н. Металознавство Підручник. 2-ге видання, перероблене і доповнене. — К.: Політехніка, 2002. — 384 с. — ISBN 966-622-090-3.
2. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Лонатько К.Г. М Матеріалознавство:: Підручник / Є.Г. Афтандіянц, О.В. Зазимко, К.Г. Лопатько. - Херсон: Олді-плюс, Київ: Видавництво Ліра-К, 2013. - 612 с.
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. – М., 1990.- 528с.
4. Мозберг Р.К. Материаловедение. – М.: Высшая шк., 1991.

Додаткова

1. Лабораторный практикум по материаловедению [Text] : учеб. пособие / Сост. Ф.А. Гарифуллин,Ф.Ф.Ибляминов. - Казань : Дом печати, 2003. - 85 с. : ил. - ISBN 5-94259-066-4
2. Гуляев А.П. Металловедение.-М.: Металлургия, 1986.

Інтернет-ресурси

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Materials_science
2. [https://en.wikipedia.org/wiki/Characterization_\(materials_science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Characterization_(materials_science))
3. <https://chemical-materials.elsevier.com/chemical-rd/advances-in-material-science-produced-durable-plastics-in-2015>
4. <http://www.plasticstoday.com/articles/made-of-bioplastic-the-best-of-2015-151221>