

# УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



## СИЛАБУС «Основи теорії твердого тіла»

|                                                                         |                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Статус дисципліни</b>                                                | Вибіркова, цикл професійної підготовки                                                                   |
| <b>Код та назва спеціальності та спеціалізації (за наявності)</b>       | 136 – Металургія                                                                                         |
| <b>Назва освітньої програми</b>                                         | Технології та обладнання обробки металів тиском                                                          |
| <b>Освітній ступінь</b>                                                 | бакалавр                                                                                                 |
| <b>Обсяг дисципліни (кредитів ЄКТС)</b>                                 | 4                                                                                                        |
| <b>Терміни вивчення дисципліни</b>                                      | 3 <sup>ій</sup> семестр, 2 <sup>ій</sup> півсеместр, 4 <sup>ій</sup> семестр, 1 <sup>ій</sup> півсеместр |
| <b>Назва кафедри, яка викладає дисципліну, аббревіатурне позначення</b> | Кафедра покриттів, композиційних матеріалів та захисту металів                                           |
| <b>Мова викладання</b>                                                  | українська                                                                                               |

### Лектор ( викладач(и))

Кандидат технічних наук, доцент  
Аюпова Тетяна Анатоліївна  
Старший викладач  
Кушнір Юлія Олександрівна  
[tanyaayupova@ukr.net](mailto:tanyaayupova@ukr.net) [yuliakushnir79@gmail.com](mailto:yuliakushnir79@gmail.com)  
<https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2003/p-2/e2741>  
<https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2003/p-2/e2449>  
м. Дніпро, пр. Науки 4, к. 213

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Передумови вивчення дисципліни</b> | Передумовами вивчення дисципліни є знання з хімії - загальної та фізичної, фізики, кристалографії та кристалохімії, фізики твердого тіла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Мета навчальної дисципліни</b>     | Метою вивчення дисципліни є опанування основних понять квантової механіки та статистичної фізики, зв'язку електронної структури речовин з періодичною системою елементів та властивостями речовин в рідкому та твердому станах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Очікувані результати навчання</b>  | ОРН1 Знати особливості твердофазного стану, класифікувати тверді тіла за видами симетрії та типом елементарних комірок, аналізувати особливості структури кристалічних та некристалічних твердих тіл, аналізувати будову бездефектних монокристалів, та з дефектною структурою, класифікувати дефекти кристалічної будови, будову полікристалічних, порошкових твердих тіл, тонких плівок, аморфних твердих тіл.<br>ОРН2 Розрізняти види хімічних зв'язків в твердих тілах, види кристалів з різним типом зв'язку, класифікувати тверді тіла за |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <p>властивостями електропровідності з точки зору розуміння зонної теорії.</p> <p>ОРН3 Розуміти термодинаміку, кінетику та механізми дифузії в твердому тілі, оцінювати швидкість дифузійних процесів розрахунком коефіцієнту дифузії.</p> <p>ОРН4 Знати та класифікувати гетерогенні реакції з участю твердих тіл, топохімічні реакції, знати їх загальні особливості, оцінювати можливості їх протікання, розуміти та аналізувати закономірності термодинаміки, кінетики та механізмів гетерогенних хімічних реакцій з участю твердих фаз, оцінювати вплив внутрішніх та зовнішніх факторів.</p> <p>ОРН5 Розуміти основні поняття квантової механіки та статистичної фізики, аналізувати електронні структури хімічних елементів, атомну будову рідин у порівнянні з твердими тілами за рахунок аналізу радіальної функції розподілу валентних електронів.</p> <p>ОРН6 Аналізувати залежність структури і властивостей кристалів елементів від їх положення в Періодичній системі елементів Д.І. Менделєєва. Аналізувати атомно-кристалічну структуру кристалічних матеріалів. Розуміти термодинаміку та механізм утворення твердих розчинів і впорядкованих систем, класифікувати проміжні фази.</p> <p>ОРН7 Розуміти зв'язок фізичних властивостей рідких кристалів з їх будовою, встановлювати зв'язки між особливостями утворення, будови аморфних матеріалів та їхніми механічними та фізичними властивостями, аналізувати залежність властивостей інтерметалідів від їхньої електронної та атомної будови</p> |
| <b>Зміст дисципліни</b>                         | <p>Розділ 1. Властивості твердих тіл різної природи</p> <p>Розділ 2. Твердотільні хімічні реакції</p> <p>Розділ 3. Основні поняття квантової механіки та статистичної фізики</p> <p>Розділ 4. Радіальна функція розподілу валентних електронів. Атомні і йонні радіуси</p> <p>Розділ 5. Кристалічні, аморфні матеріали та рідкі кристали</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Контрольні заходи та критерії оцінювання</b> | <p>Формою семестрового контролю з дисципліни у II-му та III-му семестрах є екзамен.</p> <p>У II-му семестрі вивчення дисципліни семестрова оцінка (С1) студента за 12-бальною шкалою формується за результатами контрольної роботи (РК1) як середнє арифметичне визначених за 12-бальною шкалою оцінок з розділів (РО1, РО2) з подальшим переведенням до 100-бальної шкали за визначеною методикою. У III-му семестрі вивчення дисципліни семестрова оцінка (С2) студента за 12-бальною шкалою формується за результатами контрольної роботи (РК2) як середнє арифметичне визначених за 12-бальною шкалою оцінок з розділів (РО3, РО4) з подальшим переведенням до 100-бальної шкали за визначеною методикою.</p> <p>Необхідною умовою отримання позитивної оцінки з розділів 1...4 є відпрацювання та надання звіту з усіх лабораторних робіт відповідного розділу.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Отримання незадовільної (нижчої за 4 бали) оцінки з розділу або її відсутність через відсутність здобувача на контрольному заході не створює підстав для недопущення здобувача до наступного контрольного заходу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Політика викладання</b>              | <p>Студент не допускається до семестрового контролю за відсутності позитивної оцінки (не нижче 4 балів) хоча б з одного із розділів.</p> <p>Необхідною умовою отримання позитивної семестрової оцінки з дисципліни за заочною формою навчання є зарахування індивідуального завдання, за яке відповідно до затверджених критеріїв виставляється оцінка «зараховано» / «не зараховано».</p> <p>Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни формується як середнє арифметичне визначених за 12-бальною шкалою усіх 4-ти оцінок з розділів з подальшим переведенням до 100-бальної шкали за визначеною методикою.</p> <p>Оскарження процедури та результатів оцінювання розділів та семестрового оцінювання з боку здобувачів освіти здійснюється у порядку, передбаченому «Положенням про організацію освітнього процесу в УДУНТ».</p> <p>Порушення академічної доброчесності з боку здобувачів освіти, які, зокрема, можуть полягати у користуванні сторонніми джерелами інформації на контрольних заходах, тягнуть відповідальність у вигляді повторного виконання завдання та проходження процедури оцінювання</p> <p>Посилання на Кодекс академічної доброчесності:<br/> <a href="https://ust.edu.ua/documents/files/uploads/kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf">https://ust.edu.ua/documents/files/uploads/kodeks-akademichnoyi-dobrochesnosti.pdf</a></p> |
| <b>Засоби навчання</b>                  | Навчальний процес передбачає використання мультимедійного комплексу для проведення інтерактивних лекцій та практичних занять (ЗН1), комп'ютерних робочих місць для проведення лабораторних робіт, моделей атомно-кристалічних структур (ЗН2), графічні засоби (мікрофотографії, креслення, схеми) (ЗН3).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Навчально-методичне забезпечення</b> | <p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Куцова В.З., Аюпова Т.А., Котова Т.В., Погребна Н.Е., Ковзель М.О. Основи теорії твердого тіла (Фізика твердого тіла): Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 89 с.</li> <li>2. С. І. Пінчук, О. Е. Чигиринець «Хімія твердого тіла» (короткий курс), Київ 2018.</li> </ol> <p>3. Допоміжна література</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Яворський В.Т. Основи теоретичної хімії: Підручник. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. - 348 с.</li> <li>4. Э.И. Мингулина, Г.Н. Масленникова, Н.В. Коровин, Э.Л. Филиппов. Курс общей химии. Под ред. Н.В. Коровина. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1990. - 446 с.</li> <li>5. Неорганическое материаловедение: Энциклопед. Изд.: В 2 т. / Под ред. В.В. Скорохода, Г.Г. Гнесина. - Киев: Наук. думка,</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

2008.

Т.1: Основы науки о материалах / В.В. Скороход, Г.Г. Гнесин, В.М. Ажажа и др. - 1152 с.

6. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – М.: Наука, 1978. – 792 с.

7. Физическое материаловедение под. ред. Р.У. Канаи П. Хаазена, т. 1-3. – М.: Металлургия, 1987. – Т.1. – 638 с.- Т.2. – 621 с. – Т.3. – 661 с.

8. Еланский Г.Н. Строение и свойства металлических расплавов. – М.: Металлургия, 1991. – 160 с.

8. Бокштейн Б.С. Диффузия в металлах – М.: Металлургия, 1979. – 248 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

Електронний курс «Основи теорії твердого тіла». Аюпова Т.А.  
<https://classroom.google.com/c/MjI4NjIyNzIxMDU5?cjc=ukqeovv>