

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра фізики та астрономії

Силабус курсу «Фізика твердого тіла»

Обсяг	4 кредити, 120 годин
Семестр, рік навчання	6 семестр, 3-й рік навчання
Дні, час, місце	Середа, 8.00. лаб. рентгеноструктурного аналізу. Середа, 9.30, ауд.6
Викладачі	Доцент Маслєєва Н.В., старший викладач Стукалов С.А.
Контактний телефон	067 306 86 91
E-mail	natalyamasleeva2021@gmail.com
Робоче місце	Лаб.16
Консультації	Очні консультації: середа, 13.00-15.00, лаб.16

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами: E-mail: natalyamasleeva2021@gmail.com, viber, телефон, очні зустрічі.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є природа та механізм утворення твердих тіл, їх будова та властивості, а також методи дослідження їх структури.

Вивченню дисципліни «Фізика твердого тіла» передують курси Механіка, Електрика і магнетизм, Квантова механіка, Математичний аналіз, Диференціальні рівняння. Знання курсу «Фізика твердого тіла» закладає основи для подальшого вивчення дисциплін «Фізика напівпровідників», «Основи нанофізики», «Основи мікро - та наноелектроніки» та циклу спеціальних дисциплін за вибором студента.

Метою курсу є ознайомлення студентів зі структурою та симетрією кристалічних ґраток, природою хімічного зв'язку, дефектами ґратки та основами зонної теорії твердих тіл, методами рентгеноструктурного аналізу.

Завданням дисципліни є формування у студентів матеріалістичного світогляду, вміння використовувати фізичні закони для пояснення властивостей і будови твердих тіл, застосовувати знання з фізики твердого тіла на практиці. Вивчення дисципліни передбачає отримання знань та вмінь, які необхідні бакалавру в його майбутній професійній діяльності.

Результати навчання забезпечують можливості:

Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, хвильової та квантової оптики, для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики.

Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з фізики твердого тіла, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.

Розуміти значення фізичних досліджень для забезпечення сталого розвитку суспільства.

Розуміти історію та закономірності розвитку фізики.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (40 год.) і лабораторних занять (20 год.), організації самостійної роботи студентів (60 год.).

Під час викладання дисципліни використовуються словесні методи навчання, наочні методи навчання. Головним словесним методом навчання є лекція. Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, або інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод; метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час лабораторних занять використовуються наступні методи навчання: частково-пошуковий, або евристичний метод; дослідницький, при захисті лабораторних робіт та індивідуальних завдань використовується дискусійний метод.

Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод. Самостійна робота передбачає роботу з літературними джерелами (підручниками, навчальними посібниками, періодичною літературою, електронними джерелами), а також консультації з викладачем. У подальшому за темою ІНДЗ студент робить презентацію та доповідь.

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Структурна кристалографія.

Тема 2. Методи визначення структури кристалів.

Тема 3. Основні типи зв'язків у твердих тілах.

Тема 4. Дефекти в твердих тілах.

Тема 5. Коливання атомів кристалічної ґратки.

Тема 6. Теплові властивості твердих тіл.

Тема 7. Основи зонної теорії твердих тіл.

Рекомендована література

1. Основна література

1. Болеста І.М. Фізика твердого тіла. – Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка. – 2003. – 480 с.
2. Маслєєва Н.В. Фізика твердого тіла. Частина 1. Структурна кристалографія. Навчальний посібник. – Одеса: Фенікс. – 2016. – 118 с.
3. Поплавко Ю. М. Фізика твердого тіла : підручник. У 2-х томах. / Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка». – 2017. – Том 1: Структура, квазічастинки, метали, магнетики. – 415 с.
4. Євтушенко Н. Г., Стукалов С. А. Рентгенографія кристалів. Загальний практикум з фізики твердого тіла. Навчальний посібник. – Одеса: ОНУ. – 2013. – 198 с.

2. Додаткова література

1. Третяк О.В., Лозовський В.З. Основи фізики напівпровідників. Т.1, 2. / К.: Видавничо – поліграфічний центр «Київський університет» . – 2007.
2. Фізика и хімія поверхні. Т.1, 2, 3. / Під ред. Картеля Н.Т. і Лобанова В.В. – К.: Інститут хімії поверхні НАН України; ТОВ «НПП «Інтерсервіс» . – 2018.
3. Основи кристалографії: навчальний посібник/ Укл.: І.М. Фодчук, О.О. Ткач. – Чернівці: ЧНУ. – 2007 – 109 с.
4. Фізика процесів у напівпровідниках та елементах електроніки : курс лекцій : [навчальний посібник] / [Д. М. Фреїк, В. М. Чобанюк, З. Ю. Готра та ін. ; за заг. ред. заслуженого діяча науки і техніки України, доктора хімічних наук, проф. Д. М. Фреїка]. – Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. – 2010. – 263 с. ISBN 978-966.

Електронні інформаційні ресурси

1. <http://dspace.onu.edu.ua/>
2. phys.onu.edu.ua
3. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/22938/1/PoplavkoYu.M._Fizyka-tverdohotila_T.1.pdf
4. <https://kfhtt.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/48/2019/09/book-1.pdf>

ОЦІНЮВАННЯ

Знання з навчальної дисципліни «Фізика твердого тіла» оцінюються за 100-бальною шкалою.

Методи поточного контролю: Поточний контроль здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт та 2 тестів за тематикою змістовних модулів, захисту індивідуального завдання. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування, написання і захист звітів до лабораторних робіт.

Активність студентів на лекціях – усне опитування, оцінюється до 5 балів. Написання реферату та його захист, виконання навчально-дослідницького завдання оцінюються до 15 балів. Результати індивідуального завдання представляються у вигляді доповіді тривалістю до 10 хвилин, що супроводжується презентацією (10 - 15 слайдів). Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді, презентації та відповідей на запитання викладача та однокурсників.

Максимальна загальна оцінка за індивідуальну самостійну роботу та опитування складає 20 балів.

Періодичний (модульний) контроль здійснюється за допомогою письмової модульної контрольної роботи та тесту, які оцінюються максимально в 20 балів за кожний компонент.

Модульна контрольна робота складається з 2 питань, кожне з яких оцінюється за 10 бальною шкалою.

Критерії оцінювання кожного питання з контрольної роботи:

10-9 балів – здобувач правильно і точно відповів на питання, обґрунтовано і логічно виклав матеріал, володіє термінами з екології, робить висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки;

8-7 балів – здобувач достатньо повно відповів на питання, знає матеріал, володіє термінологією, оцінює причинно-наслідкові зв'язки, але при викладанні не вистачає певної глибини та аргументації, допускає незначні помилки;

6-5 балів – здобувач не в повному обсязі відповів на запитання, відповідь розпливчата, нечітка, допускає помилки;

4-0 балів – здобувач, виявив низький рівень володіння матеріалом, практично не відповів на питання, допустив грубі помилки. Самий низький бал ставиться за відсутність відповіді.

Студент повинен виконати всі лабораторні роботи. За виконання розрахунків та оформлення роботи згідно вимог методичних вказівок до лабораторних робіт нараховується 30 балів за кожну роботу. При захисті роботи, за кожну правильну відповідь на запитання додається 2 бали. За неповну відповідь, відповідь, що містить несуттєві помилки додається 1 бал. За неправильну відповідь, або її відсутність бали не додаються. Максимальна кількість балів за лабораторну роботу не повинна перевищувати 40 балів. При виставленні підсумкової оцінки береться середня арифметична оцінка за всіма лабораторними роботами.

Форми і методи підсумкового контролю: Підсумковий семестровий контроль - залік.

Кінцева оцінка виставляється за сумою балів поточного та періодичного контролю за шкалою, яка наведена в таблиці.

Загальна схема нарахування балів

Форми поточного та періодичного контролю				Сума балів
Змістовний модуль 1. Теми 1-4	Змістовний модуль 2. Теми 5-7	Індивідуальне навчально – дослідне завдання, опитування	Виконання і захист лабораторних робіт	
Контрольна робота	Контрольна робота	20	40	100
20	20			

Самостійна робота студентів. Формами самостійної роботи студентів є: підготовка теоретичного матеріалу (лекцій), підготовка до виконання лабораторних робіт та складення звітів про роботи. Метою самостійної роботи студента є забезпечення твердих знань теоретичного матеріалу, здобуття практичних навичок та проведені експериментальних досліджень з рентгеноструктурного аналізу твердих тіл.

Результати виконання самостійної роботи за підготовкою теоретичного матеріалу оцінюються за якістю виконання поточних контрольних робіт. Результати підготовки до лабораторних робіт оцінюються шляхом опитування студентів та за якістю представлених звітів про виконані роботи.

Результати індивідуального завдання представляються у вигляді доповіді (5-10 хв), що супроводжується презентацією (10-15 слайдів). Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників.

Строки здачі/виконання завдань самостійної роботи визначаються викладачем.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначається нормативними документами/Положеннями, які є чинними в ОНУ імені І.І.Мечникова (<https://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents>).

Дедлайн виконання завдань з курсу визначає викладач. В разі поважних причин, перенесення терміну виконання завдань дозволяє викладач. Перескладання заборгованостей – з дозволу деканату.

Кожен студент повинен пам'ятати про академічну доброчесність що забезпечується самостійним виконанням навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю, належним посиленням на джерела

інформації у разі виконання творчих робіт, дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права, наданням достовірної інформації про результати власної наукової діяльності.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнуті до академічної відповідальності згідно Положенню про академічну доброчесність в ОНУ імені І.І.Мечникова.

(<https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf>).

Відвідування занять для студента 3-го курсу є обов'язковим, як і своєчасний прихід на заняття. Мобільні пристрої під час навчання повинні бути заблоковані.