**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП’ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА ФІЗИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ НАВЧАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | ЗАТВЕРДЖЕНОна засіданні кафедри ….…протокол від 07.09 2020 р. № 2 завідувач кафедри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (доц.Т.Л. Гончаренко) |

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ**

**ФІЗИКА ТВЕРДОГО ТІЛА**

Освітня програма Середня освіта (Фізика)

Другий (магістерський) рівень освіти

Спеціальність 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Херсон 2020

1. **Опис курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва освітньої компоненти** | Фізика твердого тіла |
| **Тип курсу** | Обов’язкова компонента  |
| **Рівень вищої освіти** | Другий (магістерський) рівень освіти |
| **Кількість кредитів/годин** | 3 кредита/90 годин |
| **Семестр** | 2 семестр |
| **Викладач** | Юрій Івашина (Yuriy Ivashina), кандидат фізико-математичних наук, доцент<https://orcid.org/0000-0001-9568-2393> |
| **Посилання на сайт** | <http://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=1175>  |
| **Контактний телефон, мессенджер** | (0552)326768 |
| **Email викладача:** | ivashinauriy@gmail.com |
| **Графік консультацій** |  |
| **Методи викладання** | лекційні та практичні заняття, домашні завдання, індивідуальні завдання  |
| **Форма контролю** | Екзамен |

2. **Анотація дисципліни** :Фізика твердого тіла охоплює експериментальне та теоретичне вивчення структури, фізичних властивостей та кінетичних явищ в кристалічних та аморфних середовищах. В курсі розглядаються основні проблеми: природа міжатомної взаємодії, симетрійні аспекти фізики твердого тіла, енергетичний спектр твердих тіл, динаміка кристалічних грат, електронна структура кристалів, поведінка електронів в металах та напівпровідниках, властивості діелектриків і магнетиків.

3. **Мета та завдання дисципліни:**

 Майбутні вчителі фізики повинні розуміти, що загальний курс фізики покладений у більш складні теоретичні курси фізики, які складають основу сучасної науки про матеріали з наперед заданими властивостями. Такою наукою є фізика твердого тіла.

 Оскільки спецкурс з фізики твердого тіла є завершальним етапом освіти фахівців з фізики, тому він має на меті закласти основи знань випускника університету, створити єдину систему знань фахівця в галузі фізики.

**Завдання курсу**:

Теоретичне**:** Засвоїти основні теоретичні відомості про конденсований, кристалічний стан речовини; розібратися в теоретичних особливостях виникнення фонів, використання фонової та електронної теорій при пояснені теплопровідності; познайомитися з використанням фізичних теорій для створення нових матеріалів з наперед заданими властивостями.

Практичне: Отримання матеріалів з певними властивостями (електричними, механічними, тепловими та ін.) основане на знаннях законів фізики.

 Методичне: Використовуючи загальні закони фізики можна створювати матеріали з наперед заданими властивостями, передбачати можливі характеристики матеріалів (метали, напівметали, напівпровідники тощо).

 Пізнавальне: Знаючи закони фізики створити нові матеріали з певними властивостями.

1. **Програмні компетентності та результати навчання**

**Після успішного завершення дисципліни здобувач формуватиме наступні програмні компетентності та результати навчання:**

**Інтегральна компетентність** - Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні

**Загальні компетентності**:

**ЗК1.** Знання та розуміння предметної області та специфіки професійної

діяльності.

**ЗК5.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК6.** Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

**ЗК7.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

 **ЗК8.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

 **Фахові компетентності:**

**ФК1.** Здатність використовувати систематизовані теоретичні та

практичні знання з фізики та методики навчання фізики при вирішенні професійних завдань.

**ФК2.** Володіння математичним апаратом фізики.

**ФК3.** Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

**ФК6.** Здатність здійснювати об’єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з фізики .

**ФК12**. Здатність характеризувати досягнення фізичної науки та її роль у житті суспільства.

**ФК14.** Здатність використовувати інформаційні та інноваційні технології у навчанні учнів фізики.

 **ФК15.** Здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії і методів фізичних досліджень.

**Програмні результати навчання:**

**ПРЗ1.** Демонструє знання та розуміння основ загальної та теоретичної

фізики.

**ПРЗ3.** Знає й розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.

**ПРЗ5.** Знає форми, методи і засоби контролю та корекції знань учнів з фізики.

**ПРУ1.** Аналізує фізичні явища і процеси з погляду фундаментальних

фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

**ПРУ2.** Володіє методикою проведення сучасного фізичного експерименту, здатний застосовувати всі його види у освітньому процесі з фізики.

**ПРУ3.** Розв’язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу фізики.

**ПРУ4.** Користується математичним апаратом фізики, використовує математичні та числові методи, які часто застосовуються у фізиці.

**ПРУ7.** Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних технологій.

**ПРУ8.** Самостійно опрацьовує нові питання фізики та методики навчання фізики за різноманітними інформаційними джерелами.

1. **Структура курсу**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Кількість кредитів/годин** | **Лекції (год.)** | **Практичні заняття (год.)** | **Самостійна робота (год.)** |
| 3 кредита/90 годин | 14 | 16 | 60 |

1. **Технічне й програмне забезпечення/обладнання**

Технічне й практичне забезпечення (обладнання): лабораторія фізики твердого тіла ауд. 415, мультимедійна дошка, проектор.

1. **Політика курсу**

Для успішного складання підсумкового контролю з дисципліни вимагається 100% відвідування очне або дистанційне відвідування всіх лекційних занять. Пропуск понад 25% занять без поважної причини буде оцінений як FX.

Високо цінується академічна доброчесність. До всіх студентів освітньої програми відбувається абсолютно рівне ставлення. Навіть окремий випадок порушення академічної доброчесності є серйозним проступком, який може призвести до несправедливого перерозподілу оцінок і, як наслідок, загального рейтингу студентів. Мінімальне покарання для студентів, яких спіймали на обмані чи плагіаті під час тесту чи підсумкового контролю, буде нульовим для цього завдання з послідовним зниженням підсумкової оцінки дисципліни принаймні на одну літеру. Будь ласка, поставтесь до цього питання серйозно та відповідально.

1. **Схема курсу**

Тема 1. Основні поняття та основи теорії кристалічного стану

(лекцій – 4 год., практичних – 4 год.)

* невпорядкований та впорядкований стани;
* природа та типи міжатомних зав’язків ;
* кристалічні грати, елементарна комірка;
* типи кристалічних сингоній;
* дефекти кристалічних грат

Тема 2. Динаміка кристалічних грат

( лекцій – 2 год., практичних – 2 год.)

* тепловий рух в кристалі
* коливання ланцюжка із частинок одного сорту;
* квантування коливань кристалічних грат, фотони;
* теплоємність твердого тіла: класична та квантова теорії.

Тема 3. Електронна теорія твердого тіла

( лекцій – 4 год., практичних -6 год.)

* узагальнення електронів в кристалі;
* енергетичні рівні електронів;
* утворення енергетичних зон електронів в кристалах;
* поділ кристалічних тіл та метали, напівпровідники та діелектрики;
* електрони провідності в металах;
* статистика електронів в металах , рівень фермі
* Тема 4. Властивості твердих тіл

(лекцій – 4 год., практичних – 4 год.)

* власна то домішкова провідність напівпровідників;
* температурна залежність власної провідності;
* р-n перехід та його властивості;
* електричні властивості діелектриків;
* полярні та неполярні діелектрики, механізми їх поляризації;
* елементарні носії магнетизму в атомах і молекулах;
* парамагнетики та діамагнетики та механізми їх намагнічення;
* феромагнетики.

**9. Система оцінювання та вимоги: форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання**

Екзамен - 40 балів

60 балів студент може отримати в процесі навчання в семестрі за виконання домашніх і індивідуальних завдань і їх захист, відповіді на практичних.

Засвоєння матеріалу, тем, виконання домашніх завдань :

для тем 1 і 4 – по 15 балів

теми 3 – 18 балів

теми 2 – 12 балів

Всього – 60 балів.

**10. Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)**

***Основні***

1. Курик М.В.Фізика твердого тіла/ М курик, В.Цмонь. –К.: Вища школа, 1985.-343с.
2. Подопригора Н.В. Фізика твердого тіла: навч. посіб. для студентів фіз.. спеціальностей пед. ун-тів./ Подопригора Н.В., Садовий М.І., Трифанова О.М.- Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013.-416с.
3. Проценко І.Ю. Фізика твердого тіла: навч. посібник. - Суми: Видавництво СУмДУ, 2002.- 75с.
4. Фізика твердого тіла: Навч. посіб. для студ. фіз. спец. вищ. навч. закл./ І.М.Болеста; Львів. нац. ун-т ім.. І.Франка.-Л., 2003. -479с.
5. Сусь Б.А. Фізика твердого тіла і напівпровідників: конспект лекцій для самостійної роботи студ.- К.: ВЦ «Просвіта», 2000.-78с.
6. Як навчитися розв’язувати задачі з фізики/І.Ю. Ненашев, Н.Г.Шляхова.-Х.:Основа, 2004.-140с.
7. Розвязок задач зі спецкурсу «Вступ до фізики твердого тіла»: метод. Рекомендації для студентів; уклад. В.В.Гуц, Л.А, Косяченко.- Чернівці: Рута, 1996.-56с.
8. Іваненко О.Ф. Експериментальні та якісні задачі з фізики: пос. для вчителів.- К.: Радянська школа, 1987.-114с.

**ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТРУРА**

1. Болеста І. Фізика твердого тіла/Л.: Вид-во відділу ЛНУ ім.Франка, 2003.-479с.
2. Лисін В.І. Хімія та фізика твердого тіла: навч.посіб.-К.: КНУТД, 2014.-

102с.

1. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика. Підручник.- Львів:Афіша, 2005.-386с.
2. Розвязок задач зі спецкурсу «Вступ до фізики твердого тіла»:метод. рекомендації для студ. фіз. фак.спец. 01.04.10 / Чернівецький державний ун-т ім.. Ю.Федьковича; уклад. В.В.Гуц, Л.А. Косяченко. – Чернівці: Рута, 1996.-56с.
3. Бібік В.В. Фізика твердого тіла: навч. посібник/В.В.Бібік,Т.М.Гричановська, Л.В.Однодворець, Н.І. Шумакова.- Суми: Вид-во СумДУ, 2010.- 200с.

**ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Кафедра фізики та методики її навчання ХДУ. Загальна фізика (Математика). - URL.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://physics.kspu.edu/subjects/physics_mathematics/> .
2. Открытая Физика 2.6. Часть 2. - URL.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://physics.ru/modulescfde.html> .
3. CODATA Internationally recommended values of the Fundamental Physical Constants. – URL.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://physics.nist.gov/cuu/Constants> .
4. Дистанційний курс «Фізика твердого тіла». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://wiki.cuspu.eda.ua/index.php/Дистанційний\_курс\_«Фізика\_твердого\_тіла»,\_5\_курс,\_спеціальність\_»Фізика\_та\_інформатика»](https://wiki.cuspu.eda.ua/index.php/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81_).
5. Елементи фізики твердого тіла (Зміст). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://fizmat.7mile.net/elementi-fiziki-tverdogo-tila/elementy-fizyky- tverdogo-tila.html](https://fizmat.7mile.net/elementi-fiziki-tverdogo-tila/elementy-fizyky-%20tverdogo-tila.html)
6. Конспект лекцій з дисципліни «Фізика» Оптика. Квантова механіка. Фізика твердого тіла. - URL.: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/metod/physics/zo/lek3.pdf>