

АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Сучасні питання фізики»

1. Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка
(освітньо-професійна програма)
2. Спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
3. Освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)»
4. Рівень вищої освіти другий (магістерський)
5. Назва дисципліни: Сучасні питання фізики.
6. Лектори: Подопригора Наталія Володимирівна, завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання, доктор педагогічних наук, доцент
7. Статус дисципліни: варіативна.
8. Курс, семестр: II курс, 3 семестр.
9. Кількість кредитів: 6. Модулів – 1. Всього 180 академічних годин; лекцій 36 годин, практичних занять 32 годин, самостійної роботи 112 годин.
10. Попередні умови для вивчення дисципліни: Дисципліна «Сучасні питання фізики» забезпечує реалізацію інтегративної функції вивчення курсу теоретичної фізики на завершальному етапі підготовки майбутнього вчителя фізики та природничих наук, сприяючи формуванню та розвитку в студента уявлень про новітні розділи фізики, знання нових технологій і методів проведення фундаментальних досліджень у фізиці, забезпечуючи формування природничо-наукового світогляду щодо цілісного уявлення про сучасну фізичну та природничу картину світу, практичних умінь розв'язувати прикладні задачі сучасної фізики, бути підготовленим до сприймання нових ідей фізики ХХІ сторіччя. При цьому важливою умовою вивчення цієї дисципліни є покладання на інваріантне ядро змісту базових курсів теоретичної фізики «Теоретична механіка», «Електродинаміка», «Квантова механіка», «Термодинаміка і статистична фізика», а також врахування показників інтегративності цієї навчальної дисципліни через наступність у розгортанні її змісту і структури з урахуванням процесуального професійно орієнтованого складника освітньої діяльності майбутнього вчителя фізики та природничих наук, з метою досягнення органічного міждисциплінарного синтезу в межах концепції цілісності професійної освіти.

11. Опис дисципліни (зміст, цілі, структура):

Мета викладання дисципліни: сформувати теоретичні уявлення про сучасні питання фізики з погляду концептуальних і теоретичних основ фізики як науки, її місця в загальній системі наук і цінностей у процесі освітньої діяльності та вміння застосовувати ці знання до розв'язування задач з відповідних питань за допомогою стандартних (аналітичних) і нестандартних (синтетичних) методик. Зміцнити навички прогностичних узагальнень фізики на засадах:

- єдності теоретичного та практичного складників вивчення дисципліни;
- сприяння розвитку творчого мислення, стимулювання наукового пошуку у студентів;
- формування професійних компетентностей майбутнього вчителя фізики та природничих наук тощо.

Головними завданнями курсу є розглянути ряду сучасних питань фізики, що забезпечують перспективи їхнього прикладного застосування, сприяючи розвитку науки і техніки. Розширене і більш загальне тлумачення та аналіз фізичних понять та законів, що розглядалися у курсах загальної та теоретичної фізики. Встановлення більш строгих рамок і критеріїв існування і використання фізичних законів, спираючись на основні загальні положення.

1. Набуття студентами знань про:

- Фізичні теорії, їхню класифікацію. Принцип відповідності. Динамічні і статистичні теорії. Стани фізичної системи і фізичні явища. Принцип причинності і рівняння руху;
- Закони збереження у фізиці, їхній зв'язок з симетріями простору і часу;
- Варіативність методів введення співвідношень невизначеностей;
- Спеціалізовані розділи сучасної фізики твердого тіла: кристалографія, динаміка

кристалічних ґрат, теорії теплоємності кристалів в моделях Ейнштейна і Дебая, зонна теорія кристалів; теоретичні схеми пояснення природи провідності провідників, напівпровідників, діелектриків, кінетичних явищ в кристалах; магнітних властивостей речовини, плазмового стану речовини, квантової радіофізики тощо;

2. Оволодіння уміннями і здатностями:

- розв'язувати прості завдання розрахунку зонної структури і електропровідності металів і напівпровідників при зміні зовнішніх умов; здатність проводити кореляцію між складом і структурою твердого тіла і зміною його властивостей опираючись на зонну теорію і елементи фізичної статистики;
- застосовувати теоретичні методи дослідження для встановлення складу, будови й властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень;
- математичного моделювання явищ і процесів природи з погляду емпіричних законів і теоретичних принципів природничих наук в межах прийнятих теоретичних схем;
- спільно вирішувати освітні проблеми в контексті освітньої діяльності з дисципліни;
- володіння українською мовою на високому рівні;
- ставити запитання та проводити дискусію.

Результати навчання для дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після вивчення навчального курсу за вибором «Сучасні питання фізики» студенти повинні

знати:

- завдання і методи сучасних питань фізики на засадах фізики як науки, структуру фізичної теорії в її історико-генезисному розвитку, роль експерименту в фізиці; завдання і методи новітніх розділів фізики;
- основні фізичні структури та матеріали;
- володіти математичними методами аналізу та опису явищ і процесів, які відбуваються в фізичних системах на рівні речовини;
- розуміти місце фізики в структурі природничих наук та її зв'язок із іншими науками, роль у прискоренні темпів науково-технічного прогресу;
- історію визначних винаходів в області техніки, пов'язаних з використанням законів природи;
- вплив теоретичних знань в області природничих наук на зміни в технології виробництва і перебудові виробничих циклів;

уміти:

- застосовувати припущення, гіпотези, теорії та концепції на рівні, необхідному для вирішення науково-дослідних завдань та проблем предметної діяльності з фізики вчителя фізики та природничих наук;
- виявляти навички критичного мислення, демонструє культуру, толерантність при веденні наукових дискусій, розуміє відповідальність за результати дослідження;
- виявляти здатність обирати, використовувати раціональні алгоритми, методи, прийоми та способи складання та розв'язування задач з фізики;
- розв'язувати фізичні задачі за допомогою аналітичних та прикладних методик аналізу основних математичних моделей фізики за відповідними темами курсу;
- застосовувати методики розв'язувати задач з фізики інтегрованого змісту.

Зміст та структура: курс складається зі вступної частини і 14 тем: Вступ: Предмет і методи фізики як науки. Динамічні і статистичні теорії. Стани фізичної системи і фізичні явища. Природа міжатомних і міжмолекулярних зв'язків їхні типи; (1) Закони збереження у фізиці, їх зв'язок з симетріями простору і часу; (2) Фундаментальне значення співвідношень невизначеностей; (3) Елементи теорії кристалічного стану речовини; (4) Динаміка кристалічних ґрат; (5) Теплоємність кристалів; (6) Елементи зонної теорії кристалів; (7) Метали; (8) Напівпровідники; (9) Діелектрики; (10) Кінетичні явища в кристалах; (11) Магнітні властивості речовини; (12) Надпровідність; (13) Квантова радіофізика; (14) Речовина у стані плазми.

13. Система оцінювання курсу

Поточний контроль вивчення навчальної дисципліни «Сучасні питання фізики» здійснюється за допомогою різних форм контролю – контрольних опитувань або шляхом аудиторного тестового контролю з теоретичних питань, написання колоквіумів, виконання індивідуального навчально-пошукового завдання, виконання домашніх і індивідуальних завдань з розв'язування фізичних задач за темами курсу, теоретичних завдань самостійної роботи, рефератів тощо. Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям, під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем, які студент опрацьовує самостійно за змістом практичного заняття. Застосовується об'єктивний (стандартизований) контроль теоретичної та практичної підготовки студентів. Застосовуються такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: тестування, усне та письмове опитування, розв'язування фізичних задач, вхідна діагностика і контроль за сформованими когнітивними знаннями та розуміннями, практичними вміннями і навичками.

Оцінка за модуль визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності та самостійної роботи (у балах) та оцінки модульного контролю (у балах), яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до переліків, визначених програмою дисципліни. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок виконання практичних завдань з розв'язування фізичних задач, здатності осмислювати теоретичний зміст частини дисципліни за окремими темами курсу, вміння публічно чи письмово презентувати опанований матеріал.

Підсумковий контроль. Вивчення дисципліни «Сучасні питання фізики» передбачено навчальним планом у 3 семестрі, форма підсумкового контролю – **екзамен**, який проводиться згідно графіку освітнього процесу за розкладом екзаменаційної сесії. Підсумкова семестрова оцінка з навчальної дисципліни розраховується як сума балів за результатами поточного контролю та самостійної роботи (60 балів) та екзаменаційної оцінки (40 балів) і виставляється за шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання для студентів денної форми навчання. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і набрали необхідну кількість балів з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно»), за шкалою ЄКТС (A, B, C, D, E) – заносяться в Відомість обліку успішності та Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається в деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів – за національною шкалою («незадовільно»), за шкалою ЄКТС (FX, F) – студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

12. Структура оцінювання: Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: К – колоквіум; СБ – середній бал за практичні заняття (в тому числі за розв'язування домашніх задач); ІДЗ (НП) – виконання, оформлення і захист індивідуального завдання (навчального проекту); РІЗ – розв'язування і захист індивідуальних задач.

13. Навчально-методичне забезпечення:

Перелік та зміст начально-методичного забезпечення вивчення курсу за вибором «Сучасні питання фізики» включає в себе: – конспект або розширений план лекцій з курсу «Сучасні питання фізики»; – тематичні плани лекцій, практичних занять, самостійної роботи студентів; – завдання для практичних занять та самостійної роботи; – питання, задачі, завдання для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів; переліку питань на колоквіум та екзаменаційних питань, тем рефератів для підвищення рейтингової оцінки.

14. Література для вивчення дисципліни.

Основна

1. Подопрігора Н.В. [Фізика твердого тіла: Навчальний посібник](#) / Подопрігора Н.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. – Кіровоград: ЦОП «Авангард», 2014. – 413 с. – (Вчена рада КДПУ, протокол № 1 від 29.08.2014)
2. Подопрігора Н.В. Вивчення симетрій майбутніми вчителями фізики / Н.В. Подопрігора,

М.І. Садовий, О.М. Трифонова // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (Педагогічні науки). – 2012. – Ч. 4. – С. 288-297.

3. Подопригора Н.В. Вивчення співвідношень невизначеностей на засадах модельного та реального експериментів / Н.В. Подопригора, А.В. Ткаченко // Наукові записки. Серія : проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 6. – Ч. 1. – С. 94-104. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

4. Подопригора Н.В. Закон збереження електричного заряду та його інваріантність відносно калібрувальних перетворень / Н.В. Подопригора // Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. – 2007. – Вип. 72. – Ч.1. – С. 211-218. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

5. Подопригора Н.В. Закони збереження у квантовій механіці та їх зв'язок з властивостями симетрій простору-часу / Н.В. Подопригора // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2011. – Вип. 1. – С. 80-84. – (КДПУ ім. В. Винниченка).

6. Подопригора Н.В. Комплексне представлення співвідношень невизначеностей у процесі підготовки майбутніх учителів фізики / Н.В. Подопригора // Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. – 2014. – II (13), Issue: 26. – P. 48-54. – Режим доступу: www.seanewdim.com

7. Podoprygora N. [How the Cycle of Scientific Knowledge is Reflected in the Course of Solid State Physics: the Effect of Magnetic Flux Quantization](#) / N. Podoprygora, A. Tkachenko // American Journal of Educational Research. – Vol. – № 12 B: Special Issue on «Ensuring the quality of higher education». – 2014. – pp. 61-69.

Додаткова

8. Авербах Е.М. Введение в физику твердого тела / Авербах Е.М. – Воронеж: Из-во Воронежского университета, 1981. – 172 с.

9. Ашкрофт Н. Физика твердого тела / Ашкрофт Н., Мермин Н. – М.: Мир, 1979. – 824 с.

10. Белоус М.В. Физика металлов : [Учеб. пособие для вузов по спец. «Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов»] / Белоус М.В., Браун М.П. – К.: Вища школа, 1986. – 343 с.

11. Бібик В.В. Фізика твердого тіла: навч. посіб. / В.В.Бібик, Т.М. Гричановська, Л.В. Одноворець, Н.І. Шумакова. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 200 с.

12. Блейкмор Дж. Физика твёрдого тела / Блейкмор Дж; [перевод с английского Д.Г. Андрианова, Е.А. Гулько, Т.Ю. Лисовской, Н.С. Рытовой]. – М.: Мир, 1985. – 608 с.

13. Бушманов Б.Н. Физика твердого тела / Бушманов Б.Н., Хромов Ю.А. – М.: Высшая школа, 1971. – 224 с.

14. Вейсс Р. Физика твердого тела / Р. Вейсс; [перевод с английского Н.П. Зверевой и Л.В. Мигунова]. – М.: Атомиздат, 1968. – 456 с.

15. Жданов Г.С. Лекции по физике твердого тела: Принципы строения, реальная структура, фазовые превращения / Г.С. Жданов, А.Г. Хунджуа. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 231 с.

16. Жирифалько Л. Статистическая физика твердого тела / Л. Жирифалько; [перевод с английского А.В. Ведяева и Ю.Г. Рудого]. – М.: Мир, 1975. – 384 с.

17. Канцельсон А.А. Введение в физику твердого тела / А.А. Канцельсон. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 293 с.

18. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела / Ч. Киттель; [перевод с четвертого американского издания А.А. Гусева, А.В. Пахнева]. – М.: Наука, 1978. – 792 с.

19. Курик М.В. Фізика твердого тіла / Курик М.В., Цмоць В.М. – К.: Вища школа, 1985. – 245 с.

20. Левич В.Г. Курс теоретической физики. Том 1. / Левич В.Г. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1962. – 695 с.

21. Мазуренко Д.М. Електронна теорія речовини / Мазуренко Д.М. – К.: Вища школа, 1969. – 174 с.

22. Павлов П.В. Физика твёрдого тела / Павлов П.В., Хохлов А.Ф. – [3-е изд.]. – М.: Высшая

школа, 2000. – 497 с.

23. Пайерлс Р. Квантовая теория твердых тел / Р. Пайерлс. – М.: Иностранная литература, 1956. – 260 с.

24. Свирский М.С. Электронная теория вещества / М.С. Свирский. – М.: Просвещение, 1980. – 288 с.

25. Серова Ф.Г. Сборник задач по теоретической физике: Электронная теория вещества: [учеб. пособ. для студ. физмат фак-ов пед. институтов] / Серова Ф.Г., Янкина А.А. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.

26. Тарасов В.Е. Вывод соотношения неопределенностей для квантовых гамильтоновых систем / В.Е. Тарасов // Московское научное образование – 2001. – № 10. – С. 3-6.

27. Трубников Б.А. Теория плазмы / Трубников Б.А. – М.: Энергоатомиздат, 1996. – 461 с.

28. Физический энциклопедический словарь / [Гл. ред. А.М.Прохоров; ред. кол. Д.М.Алексеев, А.М.Бонч-Бруевич, А.С.Боровик-Романов и др.]. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – 944 с.

29. Харрисон У. Теория твёрдого тела / У. Харрисон. – М.: Мир, 1972. – 616 с.

30. Эйхенвальд А.А. Теоретическая физика. Ч. III. Механика твердого тела / Эйхенвальд А.А. – М.-Л.: Государственное технико-теоретическое издательство, 1932. – 220 с.

31. Эпифанов Г.И. Физика твёрдого тела: [учеб. пос. для вузов] / Г.И.Эпифанов. – [2-е изд. перераб и доп.]. – М.: Высшая школа, 1977. – 288 с.

32. Heisenberg, W. Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik // Zeitschrift für Physik. – 1927. – Vol. 43, Issue 3-4. – P. 172-198.