

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ
ПРОЦЕСІВ**



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
_____ Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО
«__» _____ 20__ р.

Ф-КАТАЛОГ

**вибіркових навчальних дисциплін циклу професійної підготовки
освітньої програми**

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

другого (магістерського) рівня вищої освіти

УХВАЛЕНО:

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 8 від «02» __06__ 2023р.)

Вченою радою
фізико-математичного факультету
№ 1 від «11» __01__ 2023р

Київ 2023

Відповідно до розділу X статті 62 Закону України «Про вищу освіту» (№ 1556-VII від 01.07.2014 р.), Вибіркові дисципліни – дисципліни вільного вибору студентів для певного рівня вищої освіти, спрямовані на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня освіти.

Вибіркові дисципліни із кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають у відповідності до «Положення про порядок реалізації студентами Фізико-математичного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського права на вільний вибір навчальних дисциплін».

Мінімальна кількість студентів в групі для вивчення вибіркової дисципліни кафедрального Ф-каталогу складає 10 осіб, максимальна - 25. Обмеження не поширюються на ті випадки, коли певну навчальну дисципліну кафедрального Ф-каталогу обрали всі здобувачі, які навчаються за відповідною освітньою програмою або порушення встановленого обмеження не призводить до перевищення максимального педагогічного навантаження науково-педагогічних працівників відповідної кафедри.

Каталог містить анотований перелік дисциплін які пропонуються для обрання студентами другого (магістерського) рівня ВО згідно навчального плану на наступний навчальний рік.

- **студенти I курсу** – обирають дисципліни для першого та другого року підготовки: для вивчення у другому семестрі потрібно обрати **п'ять** освітніх компонента (23 кредита ЄКТС) ; для вивчення у третьому семестрі потрібно обрати **два** освітніх компонента (9 кредитів ЄКТС) .

Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу відбувається за графіком в інформаційній системі «my.kpi.ua» (контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх студентів у процедурі вибору дисциплін та коректності вибору).

Для цього необхідно зробити наступне:

- Зареєструватись на сайті <https://my.kpi.ua/>
- У меню «Профіль» => «Прив'язка даних» знайти своє прізвище, ввести свою дату народження і прив'язати (зберегти) дані. Ви отримаєте доступ до кабінету студента і до вибору дисциплін. Далі необхідно здійснити технічно вибір дисциплін.

У разі неможливості сформувати навчальну групу для вивчення певної дисципліни нормативної чисельності студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп (друга хвиля вибіровості). Здобувач ВО, який знехтував своїм правом вибору, може бути записаний на вивчення навчальних дисциплін, обраних завідувачем випускової кафедри для оптимізації навчальних груп і потоків.

Не допускається зміна обраних дисциплін після початку навчального семестру, в якому вони викладаються.

ЗМІСТ

стор.

Дисципліни для вибору першокурсниками (всього за курс навчання повинен набрати 32 кредитів ЄКТС)

Проблеми сучасної фізики.....	4
Історія розвитку основних фізичних уявлень.....	5
Фізика та високотехнологічний світ.....	6
Фізика та техніка низьких температур.....	7
Кріогенна техніка.....	8
Фізичні основи кріогеніки.....	9
Фізика магнітних явищ.....	10
Наномагнетизм.....	11
Квантова теорія магнетизма.....	12
Методика навчання фізики.....	13
Методика навчання фізики у ВНЗ.....	14
Педагогічні основи методики навчання фізики в університеті.....	15
Нелінійна динаміка складних систем	16
Нерівноважна термодинаміка	17
Фізична кінетика.....	18

Проблеми сучасної фізики

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС - 120 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання базових дисциплін природничого напрямку (квантової механіки, електродинаміки, термодинаміки, математичного аналізу, диференціальних рівнянь та ін.) для забезпечення міждисциплінарних зв'язків.
Що буде вивчатись	Питання комплексного аналізу формуванні системних уявлень щодо генези та еволюції основних фізичних уявлень та методів досліджень. Особливості сучасної фізики, її взаємозв'язок із іншими розділами природознавства. Найважливіші досягнення фізики ХХ та ХХІ століть.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розкриття процесу еволюції наукових фізичних ідей, форм організації науки, діяльності наукових шкіл та окремих учених сприяє відтворенню цілісної картини фізичної науки, враховуючи соціально-економічні виклики сьогодення.
Чому можна навчитися	Критично осмислювати сучасні фізичні теорії, принципи, методи, поняття. Висвітлювати та аналізувати принципово важливі фізичні проблеми. Усвідомлювати основні напрями та особливості розвитку сучасної фізики та розуміння міждисциплінарність розділів природознавства.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Розв'язувати складні міждисциплінарні задачі та практичні проблеми фізики, що передбачають застосування сучасних теорій та методів фізичної науки Розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань фізичної науки Застосовувати базові знання та навички управління інформацією для розв'язання дослідницьких професійних задач Аналізувати світоглядні питання фізики з метою формування системного, цілісного погляду на проблеми науки та суспільства Адаптуватися до змін наукового та науково-практичного профіля своєї професійної діяльності,
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	залік

Історія розвитку основних фізичних уявлень

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС - 120 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання базових дисциплін природничого напрямку (квантової механіки, електродинаміки, термодинаміки, математичного аналізу, диференціальних рівнянь та ін.) для забезпечення міждисциплінарних зв'язків.
Що буде вивчатись	Основні поняття фізики, історію їх виникнення, етапи еволюції; Передумови відкриття важливих фізичних законів та методів, за допомогою яких відбулися їх відкриття; Новітні фізичні концепції, які визначають логіку розвитку науки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вивчення еволюції фундаментальних фізичних понять, фізичних методів досліджень, діяльності наукових шкіл та окремих учених сприяє усвідомленню історії фізики як складової історії людства, формуванню цілісної картини фізичної науки.
Чому можна навчитися	Критично осмислювати сучасні фізичні теорії, принципи, методи, поняття; Висвітлювати та аналізувати принципово важливі фізичні проблеми; Висвітлювати концепції розвитку фізики; соціально-економічний зміст сучасних напрямів розвитку фізики Усвідомлювати основні напрями та особливості розвитку сучасної фізики та розуміння міждисциплінарність розділів природознавства; Фргументувати наукову позицію при аналізі псевдонаукових тверджень
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Зозв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань фізичної науки Використовувати загальнонаукові та спеціальні фізичні методи, принципи та підходи для вирішення наукових завдань; Працювати з різними джерелами, розшукувати, обробляти, критично аналізувати та синтезувати отриману інформацію; Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології, працювати з сучасними бібліографічними, реферативними базами даних.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	залік

Фізика та високотехнологічний світ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС - 120 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання базових дисциплін природничого напрямку (квантової механіки, електродинаміки, термодинаміки, математичного аналізу, диференціальних рівнянь та ін.) для забезпечення міждисциплінарних зв'язків.
Що буде вивчатись	Місце фізики у формуванні феномена новітніх мегатехнологій; Виникнення, розвиток та розповсюдження новітніх інформаційних та нанотехнологій, які глобально впливають на життя людини і суспільства; Наслідки впливу мегатехнологій на людину і людство, прогрес і негативні ризики;
Чому це цікаво/треба вивчати	Фізика як фундаментальна природнича наука сприяла та сприяє виникненню та розвитку феномена сучасних мегатехнологій, які кардинально змінюють уявлення про науку і техніку та їх місце в сучасному світі. Вивчення впливу фізичних знань на еволюцію таких мегатехнологій, як нано- та інформаційні сприяє формуванню критичного мислення та цілісної наукової картини світу.
Чому можна навчитися	Навичкам аналізу світоглядних питань з метою формування системного, цілісного погляду на проблеми науки та суспільства; Свідомо оцінювати наслідки впливу новітніх мегатехнологій на людину і людство, прогрес і негативні ризики; Сучасним формам наукової комунікації та аргументації при участі в наукових дискусіях.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Використовувати теоретичні доробки знань про мегатехнології для вирішення своїх професійних завдань; Використовувати набуті теоретичні знання для формування сучасних поглядів на науку та науково-технологічний розвиток в громадській думці.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	залік

Фізика та техніка низьких температур

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання загальноосвітні дисципліни з експериментальної та теоретичної фізики та дисципліну „Основи електротехніки та радіоелектроніки”, які викладаються на попередніх курсах.
Що буде вивчатись	Фізичні основи одержання низьких температур. Методи реалізації низьких температур Вимірювання низьких температур. Вакуум, та його використання в криогеніці, вимірювання вакууму Властивості речовин при низьких температурах. Надпровідні установки.
Чому це цікаво/треба вивчати	Робота більшості сучасних приладів заснована на результатах досліджень фізичних властивостей твердих тіл. Знаючи основи фізики твердого тіла, яка, насправді, є дуже розгалуженою наукою, можна дізнатися про методологію і основні загальні методи, що використовуються для з'ясування властивостей твердих тіл та можливості їх прикладного застосування в різних температурних діапазонах включаючи найнижчі.
Чому можна навчитися	Знання концептуальних підходів фізики до вивчення фізичних явищ. Знання класичних методів отримання низьких температур; Знання методик наукових досліджень в області криогенних температур Уміння розібратись в складних криогенних системах. Уміння виконувати експериментальні роботи з фізики та техніки низьких температур.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Здатність опанувати основні положення фізики надпровідників; Здатність застосовувати апарат фізики для дослідження квантових процесів при низьких температурах; Здатність досліджувати властивості різних речовин та матеріалів при значному охолодженні.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Екзамен

Кріогенна техніка

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання загальноосвітніх дисциплін з експериментальної та теоретичної фізики та дисципліну „Основи електротехніки та електроніки”, які викладаються на попередніх курсах.
Що буде вивчатись	Термодинаміка низьких температур. Методи отримання низьких температур Низькотемпературні датчики та вимірювання низьких температур. Вакуум, та його використання в кріогеніці, вимірювання вакууму Властивості речовин при низьких температурах. Явище надпровідності спостереження та дослідження.
Чому це цікаво/треба вивчати	Низькі температури (0-77К) дозволили відкрити такі нові фізичні ефекти, як надпровідність, надтекучість рідкого гелію, на яких вивчаються особливості їх квартової природи. Кріогенна техніка давно використовує особливості матеріалів та речовин на практиці і вже знайшли технічного застосування деякі пристрої з використанням надпровідності
Чому можна навчитися	Знання концептуальних підходів фізики до вивчення фізичних явищ. Знання методів отримання та використання низьких температур; Знання методик наукових досліджень в області кріогенних температур та їх втілення в техніку Уміння розібратись в складних кріогенних системах. Уміння проводити дослідження з фізики та техніки низьких температур.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Здатність опанувати основні положення фізики надпровідників; Можливість застосовувати апарат фізики для дослідження квантових процесів при низьких температурах; Здатність експериментально досліджувати властивості різних речовин та матеріалів при значному охолодженні.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Екзамен

Фізичні основи кріогеніки

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання загальноосвітніх дисциплін, експериментальної та теоретичної фізики та дисципліни „Основи електротехніки та електроніки”, які викладаються на попередніх курсах.
Що буде вивчатись	Термодинаміка низьких температур. Методи отримання низьких температур Низькотемпературні датчики та вимірювання низьких температур. Вакуум, та його використання в кріогеніці, вимірювання вакууму Поведінка матеріалів при низьких температурах. Явище надпровідності, експериментальні дослідження. Впровадження низьких температур в сучасні технології.
Чому це цікаво/треба вивчати	Низькі температури (0-77К) дозволили відкрити такі нові фізичні ефекти, як надпровідність, надтекучість рідкого гелію, на яких вивчаються особливості їх квантової природи. Кріогенна техніка давно використовує особливості матеріалів та речовин на практиці і вже знайшли технічне застосування деякі пристрої з використанням надпровідності
Чому можна навчитися	Знання концептуальних підходів фізики до вивчення фізичних явищ. Знання методів отримання та використання низьких температур; Розуміння методик наукових досліджень в області кріогенних температур та їх втілення в техніку Можливість розібратись в складних кріогенних системах. Уміння проводити дослідження з фізики та техніки низьких температур.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здатність опановувати основні положення фізики надпровідників; Можливість застосовувати апарат фізики для дослідження квантових процесів при низьких температурах; Здатність експериментально досліджувати властивості різних речовин та матеріалів при значному охолодженні.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Екзамен

Фізика магнітних явищ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання загальної фізики, квантової механіки, електродинаміки, математичного аналізу
Що буде вивчатись	Квантова природа магнетизму. Діа- та парамагнетизм. Магнітовпорядковані речовини. Основи магنونіки та спінтроніки. Квантова теорія спінових хвиль.
Чому це цікаво/треба вивчати	На сьогоднішній день сформувалися такі галузі досліджень, як магنونіка та спінтроніка. Магنونіка – наука, що вивчає спінові хвилі – передачу на відстань коливань магнітного моменту атомів твердого тіла. У пристроях сучасної спінової електроніки вони замінюють електромагнітні хвилі, і мають аналогічне призначення. Їх можна збуджувати та детектувати в феромагнітних, антиферомагнітних матеріалах та феритах, їх можна заломлювати та фокусувати з застосуванням спеціальних лінз, їх дифракцію та інтерференцію можна здійснювати за допомогою магنونних аналогів оптичних дифракційних ґраток та інтерферометрів. Наприклад, негативна та позитивна інтерференція спінових хвиль складає фізичну основу пристроїв спінової логіки
Чому можна навчитися	Аналізувати наукову, навчальну та навчально-методичну літературу з фізики магнітних явищ, використовувати її в навчальному процесі. Складати математичні моделі задач з фізики магнітних явищ. Визначати оптимальну методику розв'язання задач з фізики магнітних явищ. Аналізувати та інтерпретувати отримані результати розв'язання задач.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здатність опанувати основні положення фізики магнітних явищ. Здатність застосовувати апарат фізики магнітних явищ для дослідження спінових хвиль в нанорозмірних елементах, що є елементною базою пристроїв магнітної логіки та магнітної пам'яті. Здатність описувати та досліджувати властивості спінових хвиль.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Екзамен

Наномагнетизм

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання загальної фізики, квантової механіки, електродинаміки, математичного аналізу, диференціальних рівнянь.
Що буде вивчатись	теорія та експериментальне дослідження спінових хвиль. теорія та експериментальне дослідження спінового струму. фізичні основи функціонування пристроїв спінтроники і магنونіки, зокрема, сучасні моделі та експериментальні методи спінової інжекції, явища в магнітних тунельних контактах
Чому це цікаво/треба вивчати	Наномагнетизм – це галузь науки, присвячена вивченню нанорозмірних магнітних об'єктів, яка зазнала вибухового розвитку протягом останніх десятиліть, зумовленого захоплюючими відкриттями, такими як взаємодія намагніченості зі спіновими струмами (область спінтроники) та широким спектром практичних застосувань. Наприклад, оскільки пристрої магнітної пам'яті та сенсори використовують магнітні наноструктури, розвиток наномагнетизму став ключовим фактором збільшення продуктивності комп'ютерів та розвитку хмарних обчислень. Одним із найсучасніших напрямків досліджень є розробка пристроїв для інформаційних технологій та зв'язку.
Чому можна навчитися	Аналізувати наукову, навчальну та навчально-методичну літературу з наномагнетизму, використовувати її в навчальному процесі. Складати математичні моделі задач з наномагнетизму. Визначати оптимальну методику розв'язання задач з наномагнетизму. Аналізувати та інтерпретувати отримані результати розв'язання задач. Знаходити зв'язки та робити граничні переходи від отриманих результатів до відомих даних, отриманих з більш простих моделей.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здатність застосовувати апарат наномагнетизму для свідомого використання фізичних моделей, інформаційних комп'ютерних технологій та експериментальних методів для наукових досліджень при розробці систем зберігання інформації;
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Екзамен

Квантова теорія магнетизма

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процсів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання загальної фізики, квантової механіки, електродинаміки, математичного аналізу
Що буде вивчатись	Цілями освоєння дисципліни «Квантова теорія магнетизму» є вивчення сучасних уявлень про природу магнетизму твердих тіл з точки зору квантової теорії, отримання навичок роботи з сучасними теоретичними методами опису властивостей систем магнітних моментів, знайомство з фізичними основами експериментальних методик вимірювання магнітної сприйнятливості та намагніченості, отримання знань про класичні і сучасні експериментальні результати щодо магнітних властивостей твердих тіл.
Чому це цікаво/треба вивчати	Основи сучасної квантової теорії магнетизму є яскравим прикладом досягнень теорії сильно корельованих електронних систем. Вивчатимуться такі класичні моделі як модель Ізінга, спінова модель Гейзенберга, модель Хаббарда, s-d-модель. Курс відображає основні сучасні досягнення в фізиці магнетизма за останні декілька десятиріч. Матеріал цього курсу сприяє формуванню у студента розуміння методів та підходів теоретичної фізики, так як квантова теорія магнетизму є однією з найбільш успішних ілюстрацій методів квантової теорії поля в фізиці твердого тіла. Квантова теорія поля, в свою чергу, є розділом фізики, що вивчає поведінку квантових систем з нескінченно великим числом ступенів свободи - квантових полів, є теоретичною основою опису мікрочастинок, їх взаємодій і перетворень. Саме на квантової теорії поля базується вся фізика високих енергій, фізика елементарних частинок і фізика конденсованого стану.
Чому можна навчитися	Аналізувати наукову, навчальну та навчально-методичну літературу з квантової теорії магнетизму, використовувати її в навчальному процесі. Складати математичні моделі задач з квантової теорії магнетизму. Визначати оптимальну методику розв'язання задач з квантової теорії магнетизму. Аналізувати та інтерпретувати отримані результати розв'язання задач. Знання сучасного теоретичного рівня опису магнітних властивостей конденсованих середовищ. Знання теоретичних основ сучасних експериментальних методів дослідження в області магнетизму конденсованих середовищ. Знання основних класичних та сучасних експериментальних результатів по магнітним властивостям твердих тіл.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Здатність опанувати основні положення квантової теорії магнетизму. Здатність застосовувати апарат квантової теорії магнетизму. Уміння застосовувати сучасні методи теоретичного дослідження магнетизму конденсованих середовищ для розрахунків магнітної сприйнятливості і намагніченості систем магнітних моментів. Володіти навичками системного наукового аналізу проблем квантової теорії магнетизму різного рівня складності. Володіти навичками роботи з основними теоретичними методами в області магнетизму конденсованих середовищ і сучасною науковою літературою. Здатність до застосування отриманих знань для опису реальних фізичних систем.
Інформаційне забезпечення	Силабус, навчальний посібник, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Екзамен

Методика навчання фізики

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання курсів : «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатись	Методика проведення лекцій, практичних та лабораторних занять Методика формування фізичних понять Методика формування основних понять кінематики поступального і обертального руху Методика формування основних понять динаміки Методика формування основних понять молекулярної фізики Методика формування основних понять термодинаміки Методика формування основних понять електростатики Методика формування основних понять постійного електричного струму
Чому це цікаво / треба вивчати	Цей курс поєднує та поглиблює фундаментальні знання основних законів природознавства, набуті при вивченні попередніх дисциплін, надає теоретичну та практичну підготовку, необхідну для розуміння та вивчення основних питань методики навчання фізики у вищій школі.
Чому можна навчитись	Питанням організації праці викладача, пов'язаних з роботою по підбору та складанню план-конспекту лекції Питанням організації праці викладача, пов'язаних з роботою по підбору та складанню план-конспекту практичного заняття Використанню ІТ під час проведення лекцій Основним методам , підходам та прийомам навчання фізики Методам і прийомам складання задач, вправ, тестів;
Як можна користуватись набутими знаннями і уміннями	Застосовувати набуті знання під час проведення лекційних та практичних занять Використовувати набуті знання, уміння та навички під час написання рефератів Використовувати набуті знання, уміння та навички під час написання модульних контрольних робіт Використовувати набуті знання, уміння та навички при вивченні інших дисциплін за фахом Аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу і використовувати її для побудови власного викладу матеріалу Використовувати набуті знання, уміння та навички під час написання дипломної роботи
Інформаційне забезпечення	Силабус, електронний конспект лекцій, презентації лекцій та практичних занять.
Семестровий контроль	Екзамен

Методика навчання фізики у ВНЗ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання курсів : «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатись	<p>Форми реалізації освітньо-професійних програм</p> <p>Принцип побудови курсу загальної фізики у технічних ВНЗ III-IV рівнів акредитації.</p> <p>Науково-методичне забезпечення навчальних дисциплін</p> <p>Інформаційні технології дистанційного навчання</p> <p>Критерії оцінювання та облік навчальних результатів студентів при проведенні різних видів занять із загальної фізики</p> <p>Методика проведення консультацій та колоквиумів</p> <p>Методика проведення семестрових іспитів та заліків</p> <p>Технології навчання</p> <p>Технологія реалізації програм дисциплін.</p> <p>Методика проведення лекційних занять</p> <p>Методика проведення практичних занять у ВНЗ.</p>
Чому це цікаво / треба вивчати	Цей курс надає студентам достатній обсяг теоретичних знань та практичних вмінь та навичок стосовно особливостей методики викладання фізики, які необхідні для ефективного проведення різних видів навчальних занять у вищих навчальних закладах (ВНЗ).
Чому можна навчитись	<p>Використовувати методи науково-педагогічних досліджень для вдосконалення особистої методики викладання</p> <p>Знання та розуміння основ організації навчального процесу у вищих навчальних закладах</p> <p>Знання та розуміння теоретичних і психолого-педагогічних основ управління процесом навчання</p> <p>Уміти використовувати сучасні методи моніторингу та діагностики якості освіти.</p>
Як можна користуватись набутими знаннями і вміннями	<p>Здатність логічно послідовно, аргументовано і зрозуміло викладати думки, правильно будувати усну і письмову мову та спілкуватися з нефахівцями</p> <p>Здатність володіти комунікативними здатностями для роботи в міждисциплінарному середовищі</p> <p>Здатність генерувати нові ідеї, виявляти ініціативу та підприємливість.</p> <p>Здатність організовувати навчальний процес та проводити лекційні, практичні і лабораторні заняття.</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус, електронний конспект лекцій, презентації лекцій та практичних занять.
Семестровий контроль	Екзамен

Педагогічні основи методики навчання фізики в університеті

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	5 кредити ЄКТС - 150 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 96 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Знання курсів : «Вища математика», «Фізика»
Що буде вивчатись	Педагогічні основи методики проведення лекцій, практичних та лабораторних занять Педагогічні основи методики формування фізичних понять Педагогічні основи методики формування основних понять кінематики поступального і обертального руху Педагогічні основи методики формування основних понять динаміки Педагогічні основи методики формування основних понять молекулярної фізики Педагогічні основи методики формування основних понять термодинаміки Педагогічні основи методики формування основних понять електростатики Педагогічні основи методики формування основних понять постійного електричного струму
Чому це цікаво / треба вивчати	Курс надає теоретичну та практичну підготовку, необхідну для розуміння та вивчення основних питань методики навчання фізики в університеті.
Чому можна навчитись	Питання організації праці викладача університету по підбору та складанню план-конспекту лекції Питання організації праці викладача університету по підбору та складанню план-конспекту практичного заняття Використанню ІТ для дистанційного навчання Основним методам , підходам та прийомам навчання фізики в університеті Методам і прийомам складання задач, вправ, тестів з загальної фізики; Основам дидактики фізики вищої школи
Як можна користуватись набутими знаннями і уміннями	Застосовувати набуті знання під час проведення семінарів, вебінарів та конференцій з фахової спеціальності Використовувати набуті знання, уміння та навички під час написання магістерської дисертації Використовувати набуті знання, уміння та навички при вивченні інших дисциплін за фахом Аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу і використовувати її для побудови власного викладу матеріалу Формувати і підтримувати зворотній зв'язок; організовувати науково-дослідну роботу в майбутній професії Застосовувати методи оцінки знань студентів і вносити відповідні корективи в процес навчання
Інформаційне забезпечення	Силабус, електронний конспект лекцій, презентації лекцій та практичних занять.
Семестровий контроль	Екзамен

Нелінійна динаміка складних систем

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС - 120 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Термодинаміка та статистична фізика. Квантова механіка. Диференціальні рівняння. Класична механіка. Математичний аналіз. Загальна фізика.
Що буде вивчатись	Нелінійна динаміка – це міждисциплінарна наука, в якій вивчаються властивості нелінійних динамічних систем. Нелінійна динаміка використовує для опису систем нелінійні моделі, зазвичай описувані диференціальними рівняннями і дискретними відображеннями. Нелінійна динаміка включає в себе теорію стійкості, теорію динамічного хаосу тощо.
Чому це цікаво/треба вивчати	Нелінійна динаміка складних просторово-часових процесів і систем знаходиться в ряду найбільш актуальних напрямків сучасної фундаментальної та прикладної фізики. Отримані в цій області результати дозволили досягти істотного прогресу в розумінні таких фундаментальних нелінійних явищ, як самовплив хвиль і хвильовий колапс, солітони і автохвилі, динамічний хаос і турбулентність, хаотична синхронізація, кооперативні коливально-хвильові ефекти в багатовимірних ґратчастих та розподілених нерівноважних системах.
Чому можна навчитися	Курс лекцій містить систематичний матеріал з основ теорії нелінійної динаміки складних систем і її застосування в синергетиці, нерівноважній термодинаміці відкритих систем, квантовій механіці, кінетиці, дифузії, у фізиці твердого тіла, а також для вирішення деяких проблем матеріалознавства, турбулентності тощо.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Знання теоретичного опису динаміки простих і складних, лінійних і нелінійних систем, закритих і відкритих, рівноважних і нерівноважних, стаціонарних і нестаціонарних процесів, монотонних змін, біфуркацій або катастроф, застосовуються для вирішення прикладних завдань термодинаміки, синергетики, фізики твердого тіла, дифузійної кінетики, матеріалознавства тощо.
Інформаційне забезпечення	Силабус, методичні рекомендації, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Залік

Нерівноважна термодинаміка

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС - 120 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Термодинаміка та статистична фізика. Квантова механіка. Диференціальні рівняння. Класична механіка. Математичний аналіз. Загальна фізика.
Що буде вивчатись	Нерівноважна термодинаміка, або термодинаміка незворотних процесів – це фізична теорія макроскопічного опису нерівноважних процесів і станів з розробкою загальних методів їх термодинамічного аналізу. На відміну від рівноважної термодинаміки нерівноважна використовує другий закон термодинаміки не лише в якісному вигляді (збільшення ентропії в незворотних процесах), але також і в кількісному, зв'язавши зростання ентропії з характеристиками нерівноважних процесів.
Чому це цікаво/треба вивчати	За визначенням термодинамічна рівновага передбачає рівність всіх параметрів термодинамічної системи, що розглядається, відповідним параметрам оточуючого середовища та незмінність їх у часі. Тому класична, або рівноважна, термодинаміка по суті є термостатикою, і математичний апарат, що вона використовує, не містить часових змінних або похідних по часу. Реальні процеси представляються в класичній термодинаміці у вигляді послідовного набору рівноважних станів з переходом від одного до іншого з безмежно малою швидкістю. При такому розгляді повернення із кінцевого стану у вихідне при круговому процесі не привносить ніяких змін ні в термодинамічну систему, що розглядається, ні у зовнішнє середовище. Такі ідеалізовані рівноважні процеси є зворотними. Реальні термодинамічні процеси завжди відбуваються з кінцевою швидкістю, вони нерівноважні та незворотні. Їх розгляд в рамках класичної термодинаміки є наближеним та вимагає інколи суттєвих поправок. Незворотність та обмеженість швидкостей реальних процесів та дисипація енергії і виробництво ентропії, які виникають при цьому, – основні характеристики, що аналізуються методами нерівноважної термодинаміки.
Чому можна навчитися	Будуть вивчатися закони та методи нерівноважної термодинаміки.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Термодинаміка нерівноважних процесів є фізичною теорією макроскопічного опису нерівноважних процесів. Вона здатна описати динаміку теплоти, гідродинамічні швидкості та концентрації компонентів суміші тощо.
Інформаційне забезпечення	Силабус, методичні рекомендації, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Залік

Фізична кінетика

Кафедра, яка забезпечує викладання	Загальна фізика та моделювання фізичних процесів
Рівень ВО	другий (магістерський)
Можливі обмеження, Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	104 Фізика та астрономія
Курс	1 (2 семестр)
Обсяг	4 кредити ЄКТС - 120 год аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практики – 18 годин самостійна робота – 66 годин
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення	Інформатика та програмування. Основи сучасної електроніки. Математичний аналіз. Загальна фізика.
Що буде вивчатись	Фізична кінетика – це мікроскопічна теорія процесів у нерівноважних середовищах. На відміну від <u>термодинаміки нерівноважних процесів</u> і <u>електродинаміки суцільних середовищ</u> , кінетика виходить з уявлення про молекулярну будову розглянутих середовищ, що дозволяє обчислити з перших принципів <u>кінетичні коефіцієнти</u> , <u>діелектричні</u> та <u>магнітні проникності</u> та інші характеристики суцільних середовищ. Фізична кінетика включає в себе кінетичну теорію газів з нейтральних атомів або молекул, статистичну теорію нерівноважних процесів у плазмі, теорію явищ перенесення в твердих тілах (<u>діелектриках</u> , <u>металах</u> і <u>напівпровідниках</u>) і рідинах, кінетику магнітних процесів і теорію кінетичних явищ, пов'язаних з проходженням швидких частинок через речовину. До неї ж належать теорія процесів перенесення у квантових рідинах та надпровідниках і кінетика фазових переходів
Чому це цікаво/треба вивчати	В кінетиці методами <u>квантової</u> або класичної <u>статистичної фізики</u> вивчають процеси перенесення <u>енергії</u> , <u>імпульсу</u> , <u>заряду</u> та речовини в різних фізичних системах (<u>газах</u> , <u>плазмі</u> , <u>рідинах</u> , <u>твердих тілах</u>) і вплив на них зовнішніх полів.
Чому можна навчитися	Під час вивчення дисципліни будуть розглянуті такі області кінетики як: процеси в газах та плазмі, хімічні процеси, фазові переходи, квантова кінетика. Вивчені кінетичні рівняння, дослідження фазових переходів, а також застосування зазначеного методу. Результатом навчання буде знання: Математичного апарату статистичного опису системи багатьох тіл та необхідність його застосування для таких систем. Принципу Боголюбова. Кінетичного рівняння Больцмана, область його застосування та фізичні наслідки, що випливають з цього рівняння, зокрема Н-теорему. Регресійної гіпотези Онзагера, флуктуаційно-дисипативної теореми. Кінетичного рівняння Фоккера-Планка, область його застосування та приклади використання. Рівняння Власова для плазми та електронів. Динаміки фазових переходів Вміння: Формулювати основні принципи і закони кінетичної теорії газів. Виводити кінетичне рівняння Больцмана. Обґрунтовувати основні положення нерівноважної термодинаміки у випадку газів малої густини, виходячи з рівняння Больцмана на основі принципу Боголюбова. Застосовувати рівняння Фокера-Планка
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Загальні компетентності: • Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. Фахові компетентності: Здатність систематизувати концептуальні знання та розуміти найбільш актуальні проблеми та досягнення різних галузей сучасної теоретичної та експериментальної фізики. • Здатність користуватися основними джерелами наукової інформації, у тому числі базами даних, періодичними науковими публікаціями. Здатність вирішувати проблеми й задачі інноваційного характеру в одній із галузей сучасної фізики. Усвідомлення кількісного характеру досліджень у фізиці, здатність застосовувати спеціальні математичні та теоретичні методи для розв'язування задач предметної галузі. Здатність планувати й здійснювати теоретичні та експериментальні дослідження фізичних об'єктів, явищ і процесів на основі розуміння і навичок практичного використання спеціалізованих знань фізики, а також спеціальних математичних методів та інформаційних технологій. Здатність встановлювати зв'язок між експериментальними і теоретичними результатами, здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних явищ, об'єктів і процесів, пов'язувати результати досліджень із сучасними фізичними теоріями і уявленнями.
Інформаційне забезпечення	Силабус, методичні рекомендації, презентації лекцій.
Семестровий контроль	Залік