

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від «05» 03 2026р.)

Ф-КАТАЛОГ

**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН
ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
для здобувачів ступеня доктора філософії
за освітньо-науковою програмою «Прикладна фізика»
за спеціальністю Е6 Прикладна фізика та наноматеріали**

УХВАЛЕНО:

Вченою радою
НН ФТІ КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 4 від «23» 02.2026р.)

Розробники Ф-каталогу

Воронов Сергій Олександрович, проф., д.т.н., проф кафедри ПФ

Гільчук Андрій Володимирович, доц., к.ф.м.н., доц кафедри ПФ

Пономаренко Сергій Миколайович, доц., к.ф.м.н., доц кафедри ПФ

Ф-каталог розглянуто та погоджено на засіданні кафедри прикладної фізики, протокол № 2-2026 від 11.02.2026 р.

Дисципліни вільного вибору аспірантів (вибіркові дисципліни), спрямовані на забезпечення загальних та фахових компетенцій за спеціальністю. Обсяг вибірових навчальних дисциплін становить не менше 25% від загальної кількості кредитів ЄКТС. Вибір дисциплін регламентується «Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/185>).

Ф-Каталог містить анотований перелік вибірових дисциплін, які, відповідно до освітньої програми, беруть участь у формуванні фахових компетентностей.

Під час навчання на другому курсі третього рівня вищої освіти (доктор філософії) здобувач має обрати з нього 3 дисципліни.

Вибір дисциплін здійснюється у весняному семестрі першого курсу в системі «my.kpi.ua».

Перелік позначень

Кафедри:

ПФ – кафедра прикладної фізики

| Дисципліни для вибору | | |
|---|----------------|--------------|
| <i>Третій (осінній) семестр</i> | | |
| <i>Дисципліна</i> | <i>Кафедра</i> | <i>Стор.</i> |
| Спеціальні глави сучасного матеріалознавства | ПФ | 4 |
| Спецглави фізики плазми | ПФ | 5 |
| Фізика конденсованих середовищ | ПФ | 6 |
| Спеціальні глави фізики живих систем | ПФ | 7 |
| <i>Четвертий (весняний) семестр</i> | | |
| <i>Дисципліна</i> | <i>Кафедра</i> | <i>Стор.</i> |
| Методи дослідження елементного складу металів та сплавів | ПФ | 8 |
| Використання програмних пакетів в наукових дослідженнях | ПФ | 9 |
| Фізика нерівноважних систем | ПФ | 10 |
| Спеціальні глави теорії теплообміну | ПФ | 11 |
| Спеціальні глави прикладної оптики та фотоніки | ПФ | 12 |
| Нанозондові методи діагностики напівпровідникових та діелектричних матеріалів | ПФ | 13 |
| Спеціальні глави гідрогазодинаміки | ПФ | 15 |
| Явища переносу в мікро- та нано-розмірних системах | ПФ | 16 |

СПЕЦІАЛЬНІ ГЛАВИ СУЧАСНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

| | |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 3-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 30 год. Практичних занять: 14 год. Самостійна робота: 106 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Дисципліна вимагає знань з загальних курсів математичного аналізу, математичної логіки, математичного моделювання, теорії ймовірностей та математичної статистики, лінійного та нелінійного програмування, а також комплексних фізико-хімічних досліджень. |
| Що буде вивчатися | Нові розробки в теорії кристалізації сполук. Вплив фізичних коливань на поведінку домішок - кластерів при кристалізації речовини; Існуючі теорії отримання кристалічної сполуки на металевих підкладках; Нанокристалічні матеріали як понадемі носії інформації і методи їх отримання; Традиційні методи синтезу нанокристалічних порошків; Новітні методи синтезу нанокристалічних порошків. Фізико-хімічні дослідження складу і структури кристалічних сполук на металевих та інших підкладках. Прогнозування складу і властивостей кристалічних сполук на різних підкладках. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Нові речовини й матеріали є і будуть інноваційною основою розвитку сучасних технологій у різних сферах діяльності людини. Управління властивостями кристалів та фізико-хімічна інформація належать до прикладних інженерних предметів з керованого синтезу полікристалічних покриттів на металевих підкладках, розрахунку та прогнозування властивостей матеріалів до початку синтезу в умовах реального виробництва. |
| Чому можна навчитися | Термодинамічним та технологічним прийомам, вибору фізико-хімічних факторів та їх характеристик для отримання цілеспрямованого синтезу гетеро структур на металевих підкладках, керованої міграції атомних кластерів на гранях кристалів під час їх зародження та росту. Отримати добрі навички для опанування керованого синтезу й прогнозування властивостей тепло-масо-обмінного відкладення, синтезу гетера-структур для радіоелектронного приладобудування. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | В науковій діяльності, що пов'язана із застосуванням нових матеріалів, їх фізико-хімічними характеристиками та моделюванням їх структури із заданими властивостями й встановленими параметрами. |

| | |
|--------------------------------------|--|
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, навчальні посібники та методичні матеріали</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

СПЕЦГЛАВИ ФІЗИКИ ПЛАЗМИ

| | |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 3-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 30 год. Практичних занять: 14 год. Самостійна робота: 106 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Для засвоєння матеріалу курсу «Спецглави фізики плазми» студенти повинні знати курс фізики в рамках університетської програми та засвоїти термінологію та поняття з курсу «Фізика плазми» |
| Що буде вивчатися | У курсі будуть вивчатись прикладні аспекти фізики плазми що торкаються принципу дії та застосуванню плазми для побудови двигунів, магнітогідродинамічних генераторів та застосуванню плазми у матеріалознавстві. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Вивчення прикладних аспектів фізики плазми є ключовим для розробки і вдосконалення космічних та безпілотних літальних апаратів. Плазма відіграє важливу роль у створенні нових джерел електроенергії, зокрема через МГД-генератори. Високотехнологічні застосування: розуміння властивостей плазми дозволяє розвивати нові технології в області обробки матеріалів, виробництва електроніки та інших високотехнологічних галузях. |
| Чому можна навчитися | Можна отримати як нові знання так і поглибити розуміння спеціальних аспектів фізики плазми, зокрема отримати експертні знання у галузі «Фізика плазми». |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Застосування знання та уміння для проведення наукових досліджень та застосування знань для проектування передових технологій у цій області та дотичних з нею. |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Google Classroom</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

ФІЗИКА КОНДЕНСОВАНИХ СЕРЕДОВИЩ

| | |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 3-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 30 год. Практичних занять: 14 год. Самостійна робота: 106 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Базові дисципліни циклу загальної фізики, (механіка, термодинаміка, електродинаміка, квантова механіка). Основи математичного аналізу та лінійної алгебри. Розуміння основ хімії та матеріалознавства буде плюсом. |
| Що буде вивчатися | Властивості твердих тіл, рідин, полімерів, наноматеріалів. Явища електропровідності, теплопровідності, магнетизму, надпровідності. Фізика напівпровідників, кристалів та рідких кристалів. Взаємодія матеріалів із світлом, електричним і магнітним полем. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Розуміння фізичних принципів, на яких працюють сучасні технології: комп'ютери, смартфони, сонячні батареї, квантові пристрої. Допомогає створювати нові матеріали з унікальними властивостями для електроніки, медицини, енергетики. Це основа для розвитку нанотехнологій та майбутнього технологічного прогресу. |
| Чому можна навчитися | Аналізувати та пояснювати фізичні явища в конденсованих середовищах. Розраховувати параметри матеріалів та прогнозувати їх поведінку. Використовувати сучасні експериментальні методи дослідження матеріалів. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | У розробці нових напівпровідникових пристроїв та електроніки. В інженерії та матеріалознавстві (створення міцних, легких і функціональних матеріалів). В медицині (наприклад, наноматеріали для біосенсорів та імплантатів). В енергетиці (сонячні батареї, акумулятори нового покоління). |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

СПЕЦІАЛЬНІ ГЛАВИ ФІЗИКИ ЖИВИХ СИСТЕМ

| | |
|--|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 3-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 30 год. Практичних занять: 14 год. Самостійна робота: 106 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | необхідні знання загальної фізики (механіка, термодинаміка, електродинаміка), основ біофізики, хімії та математики (диференціальні рівняння). |
| Що буде вивчатися | фізичні принципи, що лежать в основі біологічних процесів. Будуть розглянуті біомеханіка, терморегуляція, електричні та оптичні властивості біологічних систем, транспортування речовин у клітинах, взаємодія біологічних макромолекул. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | фізика пояснює механізми життєдіяльності на молекулярному рівні. Це дає змогу розробляти нові медичні технології, біосенсори, методи лікування, а також краще розуміти функціонування живих організмів. |
| Чому можна навчитися | Ааналізувати фізичні процеси в живих системах, застосовувати фізичні моделі для опису біологічних явищ, використовувати сучасні експериментальні методи в біофізиці, працювати з математичним моделюванням біологічних процесів. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | у медицині для розробки нових методів діагностики та лікування (МРТ, УЗД, лазерна терапія), в біоінженерії та фармацевтиці, у дослідженнях штучного інтелекту в біології, у створенні біомедичних пристроїв і біосенсорів, у наукових дослідженнях живих систем. |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ

| | |
|--|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Еб прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 4-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 24 год. Практичних занять: 22 год. Самостійна робота: 104 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Для успішного засвоєння дисципліни студенти мають володіти знаннями дисциплін загальної та професійної підготовки, мовно-практичної підготовки, «Актуальні проблеми прикладної фізики», «Сучасні тенденції розвитку наноматеріалів та нанотехнологій», «Методологія наукових досліджень». |
| Що буде вивчатися | Методи інтегрального та локального аналізу. Фізичні ефект і явища, що лежать в основі аналізу елементного складу металів та сплавів методами рентгенофлуоресцентного аналізу, енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії, дисперсійної рентгенівської спектроскопії за довжиною хвилі, рентгенівської фотоелектронної спектроскопії мас-спектрометрії, атомної емісійної спектроскопії, Оже-спектроскопії, атомної емісійної спектроскопії із індуктивно зв'язаною плазмою. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Аналіз елементного складу металів та сплавів різними методами дозволяє глибше розуміти властивості металів та сплавів. Це стає основою для виготовлення нових матеріалів та поліпшення їхніх характеристик. |
| Чому можна навчитися | Отримати знання про діагностичні методи аналізу металів та сплавів, отриманих різними методами, в різних формах та різної архітектури (об'ємних, плівках, покриттях, нанорозмірних, гетерогенних тощо). |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Набуті знання, практичні вміння та навички можна використовувати в науковій діяльності, діагностувати елементний склад металів та сплавів, розробляти нові системи сплавів. |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, дистанційний курс</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНИХ ПАКЕТІВ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

| | |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 4-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 24 год. Практичних занять: 22 год. Самостійна робота: 104 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Для засвоєння матеріалу курсу треба знати програмування. |
| Що буде вивчатися | Встановлення та налаштування LATEX. Набір наукового тексту за допомогою LATEX. Обчислення та графіка в LATEX. Створення слайдів засобами LATEX. Спільна інтерактивна робота над науковою роботою. Основи програмування в TEX та LATEX |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Представлення результатів наукового дослідження в текстовій та графічній формі є важливою частиною роботи вченого-дослідника, адже в такому випадку інформацію можна не лише донести та передати іншим, але й самому полегшити її осмислення, що дасть можливість виявити нові наукові закономірності, які в ній містяться |
| Чому можна навчитися | Студенти, після засвоєння навчальної дисципліни, зможуть дізнатись про сучасні системи комп'ютерної візуалізації наукових результатів та їх функціональні можливості, методи обробки експериментальних даних з використанням різних програмних пакетів; зможуть застосовувати знання для оформлення та представлення отриманих результатів досліджень, працювати з пакетами, використовувати сучасні мережеві технології з пошуку необхідної інформації в мережі Інтернет |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час вивчення навчальної дисципліни можна використовувати в подальшому в наукових дослідженнях, а також для якісного оформлення та представлення результатів досліджень для публікації в наукових журналах. |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | Силабус, дистанційний курс |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

ФІЗИКА НЕРІВНОВАЖНИХ СИСТЕМ

| | |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 4-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 24 год. Практичних занять: 22 год. Самостійна робота: 104 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Матеріал курсу базується на знаннях набутих студентами при вивченні інших дисциплін, зокрема, фізики твердого тіла, термодинаміки та статистичної фізики, матеріалознавства, рентгенівських методів дослідження, методів і технологій отримання наноструктур. Вивчення курсу також базується на апеляції до математичних навичок. |
| Що буде вивчатися | Умови виникнення, характеру протікання та визначення термодинамічних властивостей нерівноважних процесів, визначення критеріїв переходу у більш впорядкований стан, положення теорії нерівноважних фазових переходів, статистичних методів описання нерівноважного стану речовини. Методи отримання аморфних матеріалів, наноструктурованого стану та стану металевого скла, зокрема методи швидкого загартування, молдінгу, інтенсивної пластичної (severe) деформації, методи експериментальних досліджень аморфних та наноструктурних станів металів та сплавів. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Багато систем у реальному житті не перебувають у стані рівноваги. Вивчення нерівноважних систем дозволяє краще розуміти та пояснювати фізичні явища, які відбуваються у реальних умовах. Знання про нерівноважні системи може бути корисним для розробки нових технологій, таких як сучасні матеріали, електроніка, сонячні батареї, каталізатори та інші високотехнологічні пристрої. |
| Чому можна навчитися | Розвинути аналітичні та практичні навички, необхідні для розуміння фізичних процесів, що відбуваються в під час отримання та обробки металів та сплавів нетрадиційними, нерівноважними методами. Методам отримання аморфних матеріалів, наноструктурованого стану та стану металевого скла, зокрема методам швидкого загартування, молдінгу, інтенсивної пластичної (severe) деформації тощо. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Набуті знання можна використати для проведення досліджень у галузі фізики нерівноважних систем. Що включає математичне моделювання, експерименти, аналіз даних та публікації результатів у наукових журналах. Використовувати у розробці та для впровадження у виробництво оптимізованих процесів отримання та обробки новітніх матеріалів та сплавів та розробки нових технологій. |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, дистанційний курс</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

СПЕЦІАЛЬНІ ГЛАВИ ТЕОРІЇ ТЕПЛООБМІНУ

| | |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 4-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 24 год. Практичних занять: 22 год. Самостійна робота: 104 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Origin. Базові дисципліни циклу загальної фізики, основні поняття з термодинаміки газового потоку, теорії теплопровідності, фізики суцільних середовищ, основ конвективного теплообміну. |
| Що буде вивчатися | Закономірності теплообміну та методи розрахунку складного теплообміну в сучасних та перспективних енергетичних машинах та установках (обертання поверхні, закрутка потоку, хімічні реакції та ін.). |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Розуміти теплофізичні процеси. Навчитися формулювати, аналізувати і вирішувати задачі складного теплообміну в сучасних та перспективних енергетичних машинах та установках. |
| Чому можна навчитися | Самостійно формулювати, аналізувати і вирішувати задачі складного теплообміну в елементах сучасного енергетичного устаткування та перспективних енергетичних машинах та установках. Виконувати дослідження і робити обґрунтовані висновки при дослідженні складних теплових процесів в енергетичних системах і нових джерелах енергії. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | При розрахунку складних теплових процесів в сучасних та перспективних енергетичних машинах та установках. Орієнтуватися в науковій літературі, проводити експериментальні та теоретичні дослідження, опанувати подальші курси пов'язані з тепловими процесами. |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, навчальний посібник,</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

СПЕЦІАЛЬНІ ГЛАВИ ПРИКЛАДНОЇ ОПТИКИ ТА ФОТОНІКИ

| | |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 4-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 24 год. Практичних занять: 22 год. Самостійна робота: 104 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Знання з класичної оптики, квантової та оптичної електроніки, корисними будуть навички математичного моделювання та програмування. |
| Що буде вивчатися | Курс ставить на меті системне ознайомлення студентів з перспективними напрямками і тенденціями розвитку сучасної оптики в галузі розробки і застосування штучних оптичних середовищ, зокрема, фотонних кристалів, метаматеріалів, плазмонних структур. Проводиться огляд основних наукових робіт в цих напрямках за останні роки. У курсі будуть вивчатись напрямки розвитку і сучасний стан оптики та фотоніки. Спеціальна увага буде приділена вибраним розділам із сфери наукових інтересів аспіранта. |
| Чому це цікаво/треба вивчати | В курсі обговорюються можливі застосування матеріалів і структур фотоніки, плазмоніки і наноплазмоніки для створення нових елементів інтегральної оптики, пристроїв запису, передавання та зчитування інформації, в енергозберігаючих технологіях, у військовій техніці та системах протидії виявленню цілі та ін. Зокрема, цікаво дізнатись, як працює плащ-невидимка або суперлінза, що таке поверхнево-плазмонна голографія і які перспективи її застосування. |
| Чому можна навчитися | Можна отримати як нові знання, так і поглибити розуміння спеціальних аспектів сучасної оптики, фотоніки, плазмоніки, їх можливостей при розв'язанні практичних задач, розуміння підходів до проектування оптичних систем та новітніх оптичних матеріалів. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями | Набуті знання та практичні вміння дозволять орієнтуватися в науковій літературі в галузі оптики і фотоніки, планувати експериментальні та теоретичні дослідження, опанувати курси пов'язані із новітніми технологіями та матеріалами. |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

НАНОЗОНДОВІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ТА ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

| | |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 4-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 24 год. Практичних занять: 22 год. Самостійна робота: 104 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Знання курсу Локальні методи досліджень |
| Що буде вивчатися | Сучасні теоретичні та експериментальні нанозондові методи досліджень напівпровідникових та діелектричних матеріалів |
| Чому це цікаво/треба вивчати | У розвитку розвинутих країн високі фізичні технології відіграють вирішальну роль, саме такі технології визначають основні напрями науково-технічного і технологічного прогресу. Особливе місце займають високі технології у стратегічних напрямках, зокрема в космічних галузях, в розвитку атомної промисловості, мікро-, наноелектроніці. Вивчення курсу дає змогу опанувати сучасними методами дослідження фізичних параметрів напівпровідникових і діелектричних матеріалів та визначати області їх практичного використання в стратегічних галузях промисловості. |
| Чому можна навчитися | Ознайомитись з сучасними фізичними принципами та вимірювальними приладами для досліджень фізичних явищ і процесів у напівпровідниках та діелектриках; зокрема, за допомогою атомносилового мікроскопа. Опанувати спеціалізоване програмне забезпечення для обробки та представлення результатів експериментальних досліджень |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Загальні компетенції: знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність до проведення досліджень на відповідному рівні; здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; здатність працювати в команді. фахові компетенції: здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів; здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач; здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження; здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій; здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем. |

| | |
|---|-----------------------------------|
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, дистанційний курс</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

СПЕЦІАЛЬНІ ГЛАВИ ГІДРОГАЗОДИНАМІКИ

| | |
|---|--|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 4-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 24 год. Практичних занять: 22 год. Самостійна робота: 104 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | необхідні знання загальної фізики (механіка рідини і газів, термодинаміка), математичного аналізу (диференціальні рівняння, векторний аналіз) |
| Що буде вивчатися | отримання знань закономірностей гідродинаміки в складних гідро-газодинамічних процесах |
| Чому це цікаво/треба вивчати | розуміння поведінки рідин і газів є ключовим у проектуванні літаків, автомобілів, трубопроводів, кліматичних систем. Це також важливо для метеорології, океанографії, біомеханіки кровотоку та навіть астрофізики. |
| Чому можна навчитися | розраховувати рух рідин і газів, аналізувати вплив сил на потоки, моделювати аеродинамічні процеси, працювати з чисельними методами та експериментальними дослідженнями в гідро- та аеродинаміці. |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | у проектуванні транспортних засобів (авіація, автомобілі, суднобудування), у нафтогазовій та енергетичній галузях, у гідроенергетиці, в біомедичних дослідженнях (кровообіг, дихальна система) |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, підручники та навчальні посібники</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |

ЯВИЩА ПЕРЕНОСУ В МІКРО- ТА НАНО-РОЗМІРНИХ СИСТЕМАХ

| | |
|---|---|
| Кафедра, яка забезпечує викладання | Прикладної фізики |
| Рівень вищої освіти | Третій (доктор філософії) |
| Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна | Без обмежень Е6 прикладна фізика та наноматеріали |
| Курс, семестр | 2-й курс, 4-й семестр |
| Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи | Загальна кількість: (5 кр.) 150 год. Лекційних занять: 24 год. Практичних занять: 22 год. Самостійна робота: 104 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Вимоги до початку вивчення дисципліни | Класична механіка, термодинаміка і молекулярна фізика, електрика і магнетизм, теорія теплопровідності, фізика твердого тіла, фізична кінетика, |
| Що буде вивчатися | Явища, електро-, тепло- і масопереносу в системах мікро- і нано розмірних системах. Аналітичні моделі, рівняння Больцмана, метод Монте-Карло, методи рівноважної і нерівноважної молекулярної динаміки, розрахунки з перших принципів. Знайомство з пакетами для моделювання (LAMMPS) |
| Чому це цікаво/треба вивчати | Розвиток сучасної електроніки має тенденцію до мініатюризації - характерні розміри сучасних транзисторів порядку нанометра. Для таких масштабів класичні рівняння електро- та теплопровідності (закон Ома, рівняння Фур'є), що працюють в наближенні суцільного середовища, більше не описують коректно зазначені явища (похибка може складати декілька порядків). Тож для фізично правильного опису процесів на даних масштабах (і подальшої розробки відповідних пристроїв), потрібно використовувати відповідні моделі і підходи |
| Чому можна навчитися | Обирати найбільш відповідну модель для опису явищ переносу залежно від масштабу системи і її параметрів, моделювати прості випадки теплопереносу в пакеті LAMMPS, моделювати електричні процеси в напівпровідникових нано приладах в пакеті GTS з використанням напівкласичних моделей |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями | Набуті знання можна використовувати в науково-дослідній роботі пов'язаній з розробкою систем, де важливими є явища електро-, тепло-, та масопереносу в мікро- і нанорозмірних масштабах. Наприклад, при моделюванні електричних явищ, процесів деградації, надійності, генерації теплоти і тепловідведення в наноелектроніці |
| Інформаційне забезпечення дисципліни | <i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Google Classroom</i> |
| Вид семестрового контролю | ЕКЗАМЕН |