

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

**Ф-КАТАЛОГ**

**ВИБІРКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

**ЦИКЛУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**

**для здобувачів ступеня бакалавра**

**за освітньою програмою «Прикладна фізика»**

**за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали**

УХВАЛЕНО:

Методичною радою  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 5 від 29.11.2024 р.)

Вченою радою НН ФТІ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 1 від « 27 » січня 2025 р.)

Київ 2025

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.

Вибіркові дисципліни із кафедрального Ф-Каталогу студенти обирають у відповідності до «Положення про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського»

До Ф-Каталогу входять дисципліни вільного вибору, які беруть участь у формуванні фахових компетентностей, відповідно до освітньої програми.

Ф-Каталог містить анований перелік дисциплін, які пропонуються для обрання студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти згідно навчального плану. Вибір дисциплін з Ф-Каталогу здійснюється через систему [«my.kpi.ua»](http://my.kpi.ua). Узагальнена інформація використовується для планування навчального процесу. ПОРЯДОК ВИБОРУ ДИСЦИПЛІН З Ф-КАТАЛОГУ НН ФТІ студентами кафедри прикладної фізики

1. Ознайомлення з «Положенням про реалізацію права на вільний вибір навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського»
2. Ознайомлення з кафедральним каталогом вибірових навчальних дисциплін (далі Ф Каталог).
3. За три роки навчання на другому, третьому та четвертому курсах першого (бакалаврського) рівня здобувач має обрати 14 професійних дисциплін (ОК) з циклу вільного вибору – одна дисципліна на другому курсі, шість дисциплін на третьому курсі та сім на четвертому.
4. Перший, другий та третій курси обирають дисципліни на наступний навчальний рік (на другий, третій та четвертий курси відповідно) в системі [«my.kpi.ua»](http://my.kpi.ua):
  - 4.1. Перший курс (набір 2024р.) обирає на наступний навчальний рік (на другий курс) в системі [«my.kpi.ua»](http://my.kpi.ua) на 4-й семестр – одну дисципліну
  - 4.2. Другий курс (набір 2023р.) обирає на наступний навчальний рік (на третій курс) в системі [«my.kpi.ua»](http://my.kpi.ua) на 5-й семестр – три дисципліни та на 6-й семестр – три дисципліни.
  - 4.3. Третій курс (набір 2022р.) обирає на наступний навчальний рік (на четвертий курс) в системі [«my.kpi.ua»](http://my.kpi.ua) на 7-й семестр – чотири дисципліни, на 8-й семестр – три дисципліни.
5. Здійснення вибору студентами навчальних дисциплін зі сформованого Ф-Каталогу у системі [«my.kpi.ua»](http://my.kpi.ua) (контролюється кураторами груп з метою забезпечення участі всіх студентів у процедурі вибору дисциплін та коректності вибору).
6. Далі відбувається опрацювання результатів вибору дисциплін та формування навчальних груп для вивчення кожної дисципліни, враховуючи нормативну чисельність студентів у групі, яка становить для бакалаврів не більше 30 осіб та не менше 15 осіб.
7. У разі неможливості формування навчальних груп для вивчення певної дисципліни нормативної чисельності студентам надається можливість здійснити повторний вибір, приєднавшись до вже сформованих навчальних груп.

8. Результати вибору здобувачем навчальних дисциплін зазначаються в його індивідуальному навчальному плані в розділі «Обрані дисципліни». Навчальні дисципліни, які внесені до індивідуального навчального плану здобувача, є обов'язковими для вивчення.

## Перелік позначень

Кафедри:

ПФ

– кафедра прикладної фізики НН ФТІ

ІБ

– кафедра інформаційної безпеки НН ФТІ

ММАД

– кафедра математичного моделювання і аналізу даних НН ФТІ

<b>Дисципліни для вибору першокурсниками на другий рік навчання</b>		
<i>Четвертий (весняний) семестр</i>		
<i>Дисципліна</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Термодинаміка газового потоку	ПФ	5
Основи метрології в прикладній фізиці	ПФ	6
Органічна хімія живих систем	ПФ	7
<b>Дисципліни для вибору другокурсниками на третій рік навчання</b>		
<i>П'ятий (осінній) семестр</i>		
<i>Дисципліна</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Основи теплової енергетики	ПФ	8
Фізика сучасних технологій та технології майбутнього	ПФ	9
Основи нанобіотехнологій	ПФ	11
Теорія теплопровідності	ПФ	13
Основи загальної біології	ПФ	15
Електроніка: елементна база та ключові схеми	ІБ	16
Моделювання та аналіз даних у фізиці	ПФ	17
Основи електроніки	ПФ	19
<i>Шостий (весняний) семестр</i>		
<i>Дисципліна</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Гідродинаміка	ПФ	21
Цифрова схемотехніка	ІБ	23
Електроніка для електрофізичних досліджень	ПФ	25
Основи конвективного теплообміну	ПФ	27
Рентгенівські методи досліджень	ПФ	28
Основи біохімії	ПФ	30
Фізика ядерної та термоядерної енергетики	ПФ	31

Основи фізичного матеріалознавства	ПФ	33
Основи біофізики	ПФ	35
<b>Дисципліни для вибору третьокурсниками на четвертий рік навчання</b>		
<i>Сьомий (осінній) семестр</i>		
<i>Дисципліна</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Відновлювальні і альтернативні джерела енергії	ПФ	36
Фізика напівпровідникових приладів	ПФ	37
Воднева енергетика	ПФ	39
Оптоелектроніка	ПФ	40
Наукові основи біосенсорики	ПФ	42
Термодинаміка складних систем	ПФ	44
Квантова електроніка	ПФ	45
Біофізика складних систем 1	ПФ	46
Комп'ютерне моделювання механіки суцільних середовищ	ПФ	47
Методи машинного навчання	ММАД	49
Комп'ютерне моделювання біофізичних систем	ПФ	51
<i>Восьмий (весняний) семестр</i>		
<i>Дисципліна</i>	<i>Кафедра</i>	<i>Стор.</i>
Фізика металів та сплавів	ПФ	53
Біофізика складних систем 2	ПФ	55
Термодинаміка циклів	ПФ	57
Теорія гідродинамічної стійкості	ПФ	58
Сучасні теоретичні методи у фізиці твердого тіла	ПФ	59
Оптичні методи дослідження живих систем	ПФ	61
Основи фотовольтаїки	ПФ	62
Симетрія в фізиці	ПФ	64
Статистичні методи в фізиці живих систем	ПФ	66

## ТЕРМОДИНАМІКА ГАЗОВОГО ПОТОКУ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин; самостійна робота – 66 годин)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика»
Що буде вивчатися	Основні відомості про термодинамічні процеси в газовому потоці, що відбуваються в процесі його руху, та методи їх наближеного опису. Основні теми, які розглядаються у курсі: термодинамічна система; перший закон термодинаміки; другий закон термодинаміки; основні рівняння термодинаміки газового потоку; розгін і гальмування газового потоку; ідеальні цикли теплових двигунів; термодинаміка реальних газів; цикли холодильних установок.
Чому це цікаво/треба вивчати	Наразі тепла енергетика все ще є домінуючою в структурі світової енергосистеми. Тому в найближчому майбутньому знання про процеси в елементах теплових машин, зокрема термодинамічні процеси в газових потоках будуть актуальними для вивчення і практичного використання в розробці, проектуванні і підвищенні ефективності теплових енергетичних систем
Чому можна навчитися	Отримання професійних знань в області законів руху газового потоку для розрахунків його параметрів в елементах енергетичного устаткування; отримання професійних знань в області перетворення теплової енергії в механічну, розрахунку циклів і їх оптимізації
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані знання дають можливість виконувати теоретичні та експериментальні дослідження фізичних процесів в елементах енергетичних установок, розуміти тенденції розвитку теплових машин, пропонувати власні ідеї для підвищення їх ефективності. Набуті знання необхідні для проектування елементів теплових машин.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	<b>ЗАЛІК</b>

## ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ В ПРИКЛАДНІЙ ФІЗИЦІ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин; самостійна робота – 66 годин)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Електрика та магнетизм».
Що буде вивчатися	Основоположні принципи науки про вимірювання – метрології. Логіка основних понять метрології. Приклади вимірювань у класичних експериментах з фізики. Фізичні величини, їх вимірювання. Вимірювання як порівняння. Обробка результатів вимірювання у фізичних експериментах. Невизначеність вимірювань, бюджет невизначеності. Система одиниць СІ та фундаментальні фізичні сталі. Граматика одиниць СІ. Еталони основних одиниць СІ як втілення передових досягнень фізики. Нобелівські премії з фізики і метрології. Атомний годинник, оптичні стандарти часу і частот. Лазери як джерела випромінювання з еталонними довжинами хвиль. Еталони електричних одиниць, ефект Джозефсона та квантовий ефект Холла. Міжнародна температурна шкала. Еталон одиниці маси і стала Планка.
Чому це цікаво/треба вивчати	Вимірювання є основою фізичного експерименту, а всі відкриття у фізиці роблять вчені, які найкраще володіють мистецтвом їх здійснювати. На відміну від традиційних курсів метрології, ми будемо – як фахівці з прикладної фізики - вивчати як загальні поняття науки про вимірювання та технічні прийоми їх здійснення і правильної обробки результатів, так і будову унікальних приладів – еталонів основних одиниць СІ, які втілюють найновіші досягнення і відкриття фізичної науки, відзначені Нобелівськими преміями
Чому можна навчитися	Методам статистичної обробки результатів вимірювання, знаходження значень фізичної величини, найближчих до її істинного значення. Принципам побудови вимірювальних приладів найвищої точності, яка тільки досяжна на сучасному рівні науки і техніки .
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання і уміння є необхідною складовою підготовки фахівця, який планує наукові дослідження, розробляє схеми експерименту, безпосередньо здійснює вимірювання, обробляє їх результати, використовує їх у теоретичних моделях та при підготовці наукових публікацій.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, презентації лекцій</i>

Вид семестрового контролю	ЗАЛІК
---------------------------	-------



## ОРГАНІЧНА ХІМІЯ ЖИВИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	2 курс, 4 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні 18 годин, самостійна робота – 66 годин)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Знання загальних положень будови атома, отримані при вивченні базових курсів хімії та фізики.
Що буде вивчатися	Предмет дисципліни: природні джерела органічних сполук і методи їх синтезу на підприємствах органічного синтезу, фізичні і хімічні властивості органічних сполук, поширення та перетворення органічних сполук в біологічних системах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Органічна хімія здійснює зв'язок між такими дисциплінами як неорганічна хімія і фізика та біологічні дисципліни
Чому можна навчитися	Аналізувати склад, хімічну будову та властивості об'єктів дослідження, а також прогнозувати їх зміну в результаті зміни фізичних параметрів системи.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Використовувати положення органічної хімії з метою одержання даних для дослідження живих систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, навчальні посібники:</i> <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41896">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41896</a> <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33706">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33706</a> <a href="https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33844">https://ela.kpi.ua/handle/123456789/33844</a>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ОСНОВИ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 годин; самостійна робота – 66 годин)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Microsoft Word, Microsoft PowerPoint. Базові дисципліни «Введення в спеціальність», «Термодинаміка та молекулярна фізика». Основні поняття з курсів «Хімія», «Математичний аналіз», «Програмування».
Що буде вивчатися	Розвиток світової енергетики, сучасний стан та перспективи розвитку теплової енергетики України. Основні теми, які розглядаються в курсі: вугілля як джерело енергії, паротурбінні, газотурбінні та парогазові установки. Екологічні аспекти теплової енергетики, основи чистої вугільної енергетики. Комбіноване виробництво електроенергії та теплоти; міні та мікроелектростанції. Нові напрямки в тепловій енергетиці.
Чому це цікаво/треба вивчати	Теплова енергетика залишається основою енергетики у світі та Україні, вона широко використовується також в промисловості. Її вдосконалення ґрунтується на знанні предметів фізики енергетичних систем
Чому можна навчитися	Самостійно виконувати пошук інформації для володіння актуальними знаннями в галузі фізики теплоенергетичних систем та перспектив їх розвитку. Виконувати розрахунки термодинамічних циклів теплових машин та установок та вміти оптимізувати їх.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	На дисципліні «Основи теплової енергетики» базуються інші курси, що пов'язані з вивченням фізики енергетичних систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ФІЗИКА СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні - 18 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни із загального курсу фізики «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Електрика і магнетизм». Знайомство з основними поняттями атомної фізики та квантової механіки
Що буде вивчатися	<ul style="list-style-type: none"> <li>• фізичні принципи, що лежать в основі сучасних наукоємних технологій, таких як:</li> <li>• напівпровідникові технології, нанотехнології,</li> <li>• інтернет речей, біотехнології, технології відновлювальної енергії</li> <li>• фізичні принципи, що лежать в основі інформаційних технологій майбутнього, таких як: квантовий комп'ютер, нейроморфний комп'ютер та комп'ютери не фон неймановської архітектурою, штучний інтелект, доповнена та віртуальна реальність, комп'ютерний зір, блокчейн, кіберфізичних систем</li> <li>• проблемні питання сучасного матеріалознавства і нових матеріалів таких як метаматеріали, плазмоніка, топологічні матеріали, квантові точки</li> <li>• фізика нанотехнологій і наноматеріалів таких як накошастинки, нанокомпозити, нанодропи, квантові точки, наноманіпулятори, нанотрубки, графен і 2D матеріали та інші квантові матеріали</li> <li>• фізика фотоніки, квантової електроніки, метаматеріалів,</li> </ul>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Вивчення курсу допоможе розвинути навички, необхідні для успішної кар'єри в науці та високотехнологічних і наукоємних галузях бізнесу.</p> <p>Нові технології швидко розвиваються, і фізики повинні бути в курсі останніх подій.</p> <p>Фізика завжди знаходиться в авангарді розробки нових технологій, і курс допоможе отримати глибше розуміння нових сфер і зробити внесок у розвиток нових технологій.</p> <p>Курс може допомогти фізикам розвинути необхідні навички спілкування та співпраці для ефективної роботи в міждисциплінарних командах.</p> <p>Знання нових і передових технологій високо цінуються роботодавцями, і фізики, які володіють цими навичками, мають більше шансів просунути в кар'єрі. Зрештою курс стане в нагоді при засвоєнні інших</p>

	курсів пов'язаних із сучасними та майбутніми технологіями.
Чому можна навчитися	Більшість з просунутих наукомістких технологій є надзвичайно міждисциплінарними та вимагають знання фізики, а також інших галузей, таких як інформатика, матеріалознавство та біологія. Дізнавшись про ці технології, фізики можуть ефективніше співпрацювати з дослідниками з інших галузей. Знання цих технологій відкривають нові кар'єрні можливості, особливо в таких галузях, як інформаційні технології, відновлювана енергетика, напівпровідникові технології та біотехнології. Нові технології часто вимагають розробки нових фізичних принципів і теорій, і фізики можуть зробити внесок у науковий прогрес, застосовуючи свої знання та досвід у цих областях.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Вивчення нових і передових технологій вимагає від фізиків здатності до адаптації та творчого мислення. Ці навички можна перенести на багато різних сфер і можуть допомогти студентам орієнтуватися на швидко мінливому ринку праці. Багато нових технологій, таких як біотехнології, нанотехнології та квантові обчислення, вимагають знань і навичок із низки галузей, включаючи фізику. Вивчення цих галузей може допомогти студентам розвинути міждисциплінарне розуміння, яке можна застосовувати в багатьох різних сферах. Фізики, які розуміються на нових технологіях, мають хороші можливості для інновацій та розробки нових застосувань для цих технологій. Це може бути цінною навичкою для студентів, які зацікавлені у підприємництві або започаткуванні власного бізнесу.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники, дистанційний курс</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ОСНОВИ НАНОБІОТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні - 18 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з біології, хімії та фізики, розуміння фізичних принципів та термінів в галузі науки про матеріали, активна участь у заняттях та виконання практичних робіт.
Що буде вивчатися	Фізика та хімія наночастинок та їх взаємодія з біологічними системами. Методи синтезу наночастинок та їх характеристика. Нанотехнології в молекулярній біології та генетиці. Нанотехнології для дослідження функціональної активності клітин та тканин. Наноматеріали в тканинній інженерії та регенерації тканин. Наноматеріали та наносистеми для дослідження механізмів дії лікарських засобів Використання наночастинок у біомаркерах та імунодіагностиці. Нанотехнології в біомедицині: застосування наночастинок для доставки лікарських засобів. Наночастинки для діагностики та терапії раку; Застосування нанотехнологій для діагностики та терапії захворювань нервової системи. Наночастинки в біосенсорах та діагностичних засобах.
Чому це цікаво/треба вивчати	Нанобіотехнології відкривають нові можливості в галузі біології та медицини. Завдяки нанотехнологічним інструментам та методам, ми можемо досліджувати та розуміти біологічні процеси на новому рівні, включаючи на рівні молекул та клітин.
Чому можна навчитися	Можна оволодіти знаннями про взаємодію біомолекул з наноматеріалами, розуміти принципи дії наносистем у біологічних системах, вивчити методи синтезу та функціоналізації наноматеріалів для біологічних застосувань, а також вивчити особливості взаємодії наноматеріалів з біологічними системами та оцінювати їх вплив на живі організми. Набуті знання та уміння можуть бути використані для розробки нових методів діагностики та лікування захворювань, а також для покращення розуміння біологічних процесів та

	взаємодії біологічних систем з наноматеріалами.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Основи нанобіотехнологій можуть бути застосовані для розробки нових методів діагностики і лікування захворювань, таких як рак, інфекційні захворювання, хвороби серця, центральної нервової системи та інші. Знання про наноматеріали, їхні властивості і взаємодію з біомолекулами дозволяють розробляти біосенсори, які можуть виявляти маркери захворювань у біологічних рідинах, таких як кров, слина, сеча та інші. Наночастинки можуть бути використані для доставки лікарських засобів до певних тканин або органів, забезпечуючи точність та ефективність лікування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ТЕОРІЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні - 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Методи математичної фізики», «Диференційні рівняння», «Термодинаміка та молекулярна фізика»
Що буде вивчатися	Основні поняття теорії теплопровідності, рівняння теплопровідності в загальному випадку і часткові випадки. Стаціонарні та нестаціонарні рівняння теплопровідності для пластини, циліндра та кулі. Розв'язки методом розділення змінних для різних граничних умов. Аналіз розв'язків. Системи з джерелами виділення теплоти на прикладі стержня, пластини та електричних котушок. Методи інтенсифікації теплообміну. Теплообмін через оребрені поверхні, різні типи оребрення. Теплообмін через пористі поверхні. Практичні задачі теплопровідності. Методи комп'ютерного моделювання задач теплопровідності
Чому це цікаво/треба вивчати	Практичні задачі розрахунку і проектування систем охолодження виникають в різних областях починаючи з космічної галузі та енергетики і закінчуючи сучасною мікроелектронікою. Для правильного вирішення практичної задачі теплообміну, необхідно побудувати математичну, фізичну і комп'ютерну моделі, зокрема правильно описати систему рівнянням теплопровідності з коректними граничними і початковими умовами. Аналітичний розв'язок задачі в спрощеній постановці дає розуміння тенденцій, залежностей і чутливість системи до її параметрів. Більш точний розв'язок для системи при конкретних умовах можна отримати за допомогою чисельного моделювання. Так як теплові проблеми наразі є однією з важливих тем майже в будь-якій галузі техніки, вивчення процесів теплопровідності на фундаментальному рівні є актуальною задачею
Чому можна навчитися	Навчатися коректному формулюванню рівняння теплопровідності, граничних і початкових умов для практичних задач. Отримувати аналітичні розв'язки для класичних задач теплопровідності і проводити їх аналіз. Вирішувати задачі теплопровідності чисельними методами за допомогою прикладних програм
Як можна користуватися набутими	Отримані знання дають можливість виконувати

знаннями і уміннями	теоретичні дослідження фізичних процесів теплопровідності в системах охолодження – коректно формулювати задачу, отримувати аналітичні розв'язки задачі в спрощеній постановці і чисельні розв'язки більш складних систем. Дані знання необхідні при проектуванні і дослідженні будь-яких систем охолодження.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ БІОЛОГІЇ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні - 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння дисципліни студенти мають володіти знаннями як загальної, так і професійної підготовки. Базові дисципліни “Загальна фізика”, “Хімія”, курс біології загальної середньої освіти
Що буде вивчатися	Загальна біологія - дисципліна, яка розкриває основні і загальні для всіх організмів закономірності життєвих явищ.
Чому це цікаво/треба вивчати	Біологія — система наук про живу природу, пояснює як утворюється життя, як воно функціонує та реагує на зовнішні фактори, а також як всі живі організми взаємодіють один з одним, щоб вижити.
Чому можна навчитися	Поглибити біологічні знання, зокрема про основні процеси, що відбуваються на клітинному та організмовому рівнях організації життя; навчитися використовувати біологічну термінологію, виявляти закономірності функціонування природних систем, базуючись на біологічних законах.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання допоможуть опануванню інших дисциплін біологічного профілю, що будуть вивчатися на старших курсах. Базові знання про процеси, які відбуваються в живих системах разом із знаннями та уміннями з хімії, фізики та математики можна використовувати у майбутній професійній діяльності в таких областях як наука, медицина, біотехнології та ін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник,</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ЕЛЕКТРОНІКА: ЕЛЕМЕНТНА БАЗА ТА КЛЮЧОВІ СХЕМИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні - 36 годин, самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика».
Що буде вивчатися	Метою навчальної дисципліни є теоретичне та практичне засвоєння принципів побудови основних радіоелектронних пристроїв та систем, процесів, що в них відбуваються, ознайомлення з методиками експериментального дослідження характеристик функціональних елементів радіоелектронних пристроїв. Вивчаються радіотехнічні та електронні пристрої, аналогова та цифрова мікросхемотехніка.
Чому це цікаво/треба вивчати	Навчальна дисципліна «Електроніка: елементна база та ключові схеми» займає важливе місце в підготовці фахівців з прикладної фізики, оскільки радіоелектронні пристрої та системи, призначені для збирання, оброблення, перетворення, передавання, приймання, запам'ятовування, індикації інформації є невід'ємною складовою кожної сучасної дослідницької фізичної лабораторії. Без них неможливе проведення експериментальних досліджень.
Чому можна навчитися	Знання: принципів побудови та роботи основних аналогових та цифрових пристроїв, основних радіоелектронних систем. Уміння: аналізувати схемні рішення простих електронних пристроїв та радіоелектронних систем. Досвід: практичної роботи з вимірювальними приладами, оволодіння навиками монтажу радіоелектронних компонентів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Після засвоєння навчальної дисципліни студенти зможуть використовувати знання для виконання наукових досліджень, розв'язання практичних проблем прикладної фізики та для самостійного опанування нових технологій, в тому числі із суміжних галузей, застосовувати отримані знання і практичні навички для прийняття інноваційних рішень при розв'язанні складних практичних задач або в навчанні, зокрема, високих фізичних технологій та/або фізики живих систем та/або фізики енергетичних систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ДАНИХ У ФІЗИЦІ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс , 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, лабораторні - 18 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння дисципліни студенти мають володіти базовими навичками програмування.
Що буде вивчатися	Оперування масивами даних. Основи програмування та анімація. Дослідження функцій, розв'язання рівнянь, числове інтегрування та інтерполяція. Символьні обчислення (Symbolic Math). Структури даних. Розв'язання в MatLab звичайних диференціальних рівнянь та систем. Розв'язання крайових задач. Розв'язання задач математичної фізики (PDE Modeler). Обробка сигналів, зображень та аудіо (Signal Processing, Image Processing, Signal Analyzer). Створення графічного інтерфейсу. Робота з нейронними мережами. Основи візуального моделювання динамічних систем (Simulink). Пакети розширення MatLab (Toolboxes).
Чому це цікаво/треба вивчати	Система Matlab (скор. від англ. «Matrix Laboratory») розроблена спеціально для науковців та інженерів і широко використовується у наукових та навчальних установах. Вона є «дружною» до користувача в сенсі простоти використання, великої кількості реалізованих вбудованими функціями обчислювальних методів, зрозумілого інтерфейсу, простої мови високого рівня та великої кількості застосунків (Toolboxes), що дають можливість її широкого використання у багатьох областях науки та техніки.
Чому можна навчитися	Обробка сигналів, зображень та аудіо, складні математичні розрахунки, розв'язання диференціальних рівнянь та систем, обробки даних та їх графічне подання математичне моделювання, робота з нейронними мережами та машинне

	навчання, розробка графічного інтерфейсу, покращення навичок програмування тощо.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання, практичні вміння та навички можна використовувати як у навчанні, так і в науковій діяльності.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, методичні рекомендації, конспект лекцій, дистанційний курс, MatLab Documentation</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, лабораторні - 18 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Атомна фізика».
Що буде вивчатися	<b>Елементна база для електроніки:</b> Види електронних компонентів та сенсорів, фізичні основи функціонування, основні характеристики. <b>Напівпровідникова схемотехніка:</b> Основні схеми включення електронних компонентів. Розрахунок режимів роботи елементарних каскадів та їх характеристики. Операційні підсилювачі, їх внутрішня структура, характеристики. Основні схеми включення операційних підсилювачів та їх розрахунок, корекція частотної характеристики. <b>Основи теорії регулювання.</b> <b>Основи цифрової схемотехніки:</b> Базові логічні схеми. Схемотехнічні принципи побудови цифроаналогових та аналоговоцифрових перетворювачів. Теорема Найквіста — Шеннона.
Чому це цікаво/треба вивчати	Електронні прилади та обладнання оточують нас скрізь, проникають в усі сфери життя. Розуміння базових принципів побудови і фізичних основ функціонування цих приладів дозволить не тільки безпечно та, знаючи їх можливості і обмеження, з максимальною ефективністю користуватись ними, а й полегшить освоєння нових електронних систем. Більше того, це дозволить розробляти свої або модифікувати існуючі пристрої під поточні задачі, що часто зустрічається при проведенні наукових експериментів.
Чому можна навчитися	Читати та якісно аналізувати електронні схеми. Синтезувати та розраховувати електронні схеми за заданими параметрами. Моделювати роботу схем у програмному пакеті Micro-Cap 12. Виходячи з умов постановки наукового експерименту (чи інших задач) формулювати вимоги до електронних компонентів чи приладів (перелік необхідних характеристик, параметрів) для подальшого придбання або розробки.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні вміння дозволять орієнтуватися в науковій та технічній літературі в

	галузі електроніки, коректно підбирати та використовувати, а при необхідності і розробляти або модифікувати електронне обладнання у відповідності до нагальних потреб, опанувати курси пов'язані із суміжними дисциплінами такими як оптоелектроніка, силова електроніка, мікрохвильова техніка, електроніка для електрофізіологічних досліджень та ін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники.</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ГІДРОДИНАМІКА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння даної дисципліни студентам необхідно мати базовий рівень знань із загальної, теоретичної фізики та вищої математики.
Що буде вивчатися	Фізичні моделі та властивості суцільних середовищ; кінематика суцільних середовищ; напружений стан середовища та фундаментальні закони ФСС; гідрогазостатика; динаміка ідеальної рідини; динаміка одновимірних течій в'язких нестисливих рідин; потенціальні течії нестисливої рідини; динаміка в'язкої рідини (просторові течії); поняття примежового шару та відривних течій; рух газу з до- та надзвуковими швидкостями; електромагнітна гідрогазодинаміка (ЕМ ГГД).
Чому це цікаво/треба вивчати	Багато технологічних процесів промисловості тісно пов'язані із рухом газу, рідин і парів, перемішуванням в нестабільних рідких середовищах, обтіканням рідин твердих тіл та ін. Для розрахунку, прогнозування і моделювання таких процесів необхідні знання із гідродинаміки.
Чому можна навчитися	Фізиці процесів, зумовлених протіканням ідеальних та реальних рідин, газів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Набуті знання дозволять студентам: – ставити, аналізувати та розв'язувати задачі визначення просторово-часових полів параметрів суцільних середовищ, що перебувають у станах рівноваги або руху при заданих початкових і межових умовах, у тому числі при наявності магнітного поля; аналітичне, чисельне або експериментальне вивчення цих параметрів є ключовою частиною розрахунків і проектування раціональних конструкцій об'єктів нової техніки, а також лабораторних установок для фізичних досліджень; – проводити дослідження фізичних, гідрогазодинамічних процесів в об'єктах



	енергетичних систем, включаючи експериментальні термоядерні установки, новітні джерела енергії, МГД-машини, енергетичні та технологічні плазмотрони тощо, без чого неможливе їх проектування та експлуатація.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ЦИФРОВА СХЕМОТЕХНІКА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційної безпеки
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 125 Кібербезпека та захист інформації 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Фізика», «Програмування». Уявлення про основні поняття з курсу «Дискретна математика»
Що буде вивчатися	Головні поняття алгебри логіки, представленням чисел в цифрових пристроях та арифметичних операцій з ними; Основні елементи цифрових пристроїв (логічними елементами, тригерами, лічильниками, регістрами, шифрувальниками та дешифрувальниками, цифро-аналоговими та аналого-цифровими перетворювачами, запам'ятовувачими пристроями); Цифрові інтерфейси (SPI, I2C тощо) обміну цифрової інформації із контролерами; Контролери управління пристрої збору (давачами), обробки і зберігання цифрової інформації; Основи цифрової обробки інформації.
Чому це цікаво/треба вивчати	Навчальна дисципліна «Цифрова схемотехніка» займає важливе місце в підготовці фахівців з кібербезпеки та захисту інформації та прикладної фізики оскільки цифрові пристрої та системи, призначені для збирання, оброблення, перетворення, передавання, приймання, запам'ятовування, індикації інформації є невід'ємною складовою інформаційних та високих фізичних технологій (emerging and cutting-edge technologies).
Чому можна навчитися	Знання: принципів побудови та роботи основних елементів цифрової обробки сигналів; Уміння: володіти головними поняттями алгебри логіки, вміти аналізувати схемні рішення простих цифрових пристроїв. Досвід: практичної роботи з цифровими пристроями, оволодіти навиками практичного використання способів аналізу та застосування цифрових електронних пристроїв в системах автоматичного збору та обробки інформації, зокрема експериментальних установках.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Студенти зможуть використовувати знання для виконання наукових досліджень в галузі фізики високих технологій та енергетики, розв'язання практичних проблем кібербезпеки і захисту інформації та для самостійного опанування нових технологій, в тому числі із суміжних галузей, застосовувати отримані

	знання і практичні навички для прийняття інноваційних рішень при розв'язанні складних практичних задач або в навчанні.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ЕЛЕКТРОНІКА ДЛЯ ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Володіння знаннями з засвоєних дисциплін загальної і професійної підготовки. Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Електрика та магнетизм», «Електроніка», знання загальної біології
Що буде вивчатися	Розглядаються методи дослідження та особливості електронного обладнання, починаючи з вступної лекції про загальну блок-схему наукової вимірювальної установки та закінчуючи наповненням цих блоків, в контексті електрофізіологічного експерименту. <b>Об'єкти та методи дослідження в електрофізіології:</b> Клітина та її еквівалентна електрична схема. Електродні системи для з'єднання клітини з вимірювальним обладнанням. Позаклітинне відведення електричних сигналів від нервових клітин та нервових волокон. Методи фіксації потенціалу та струму при відведенні електричних сигналів від нервових клітин. Побудова електричних схем підсилювачів для цих методів дослідження та їх моделювання в програмі Micro-Cap 12. Блок-схеми для модифікованих методів відведення сигналів. Полярнографічні методи в електрофізіології. Сенсори на базі рН-чутливих польових транзисторів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розуміння базових принципів побудови і фізичних основ функціонування електронних приладів для електрофізіології дозволить, знаючи їх можливості і обмеження, з максимальною ефективністю користуватись ними, коректно інтерпретувати отримані дані й полегшить освоєння нових електронних систем. Більше того, це дозволить розробляти свої або модифікувати існуючі пристрої під поточні задачі.
Чому можна навчитися	Використовувати спеціалізоване обладнання і сучасні методи досліджень в електрофізіологічних експериментах. Виходячи з умов постановки наукового електрофізіологічного експерименту (чи інших задач) формулювати вимоги до електронних компонентів чи приладів (перелік необхідних характеристик, параметрів) для подальшого придбання або розробки.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні вміння дозволять орієнтуватися в науковій та технічній літературі,

	вибирати методи та інструментальні засоби та проводити дослідження у галузі фізики живих систем, обробляти і аналізувати результати з урахуванням можливостей та обмежень апаратних засобів та методів.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ОСНОВИ КОНВЕКТИВНОГО ТЕПЛООБМІНУ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, лабораторні – 18 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Microsoft Word, Microsoft PowerPoint Базові дисципліни «Загальна фізика». Основні поняття з курсів «Диференційні рівняння», «Термодинаміка газового потоку», «Теорія теплопровідності»
Що буде вивчатися	Основні закони і рівняння перенесення теплоти у просторі. Теорія подібності фізичних явищ. Теплообмін при ламінарному та турбулентному режиму вакуумі, при фазовому переході та великій швидкості потоку, радіаційний теплообмін.
Чому це цікаво/треба вивчати	Навчитися самостійно формулювати, аналізувати та вирішувати завдання конвективного теплообміну при різних граничних умовах. Знати та вміти застосовувати методи розрахунку тепловіддачі в умовах внутрішнього та зовнішнього обтікання, у тому числі при великій швидкості потоку, при кипінні та конденсації, у вакуумі, при вільній конвекції, та ін.
Чому можна навчитися	Вивчити та зрозуміти основні закони та рівняння переносу теплоти конвективним теплообміном. Виконувати розрахунки тепловіддачі в елементах перспективних та сучасних енергетичних установок та теплового обладнання. Виконувати дослідження і обґрунтувати висновки, отримані при дослідженні теплових процесів в енергетичних системах і установках.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Отриманні знання та практичні уміння необхідні для розв'язання практичних проблем прикладної фізики, в т.ч. фізики енергетичних систем і нових джерел енергії; дозволять розраховувати конвективний теплообмін в елементах сучасних і перспективних теплових машинах і установках. Також дозволять орієнтуватися в науковій літературі, проводити експериментальні та теоретичні дослідження, опанувати подальші курси які пов'язані з тепловими процесами.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>

Вид семестрового контролю	ЗАЛІК
---------------------------	-------

## РЕНТГЕНІВСЬКИ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, лабораторні – 18 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Теорія функції комплексної змінної», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Оптика», «Атомна фізика», «Квантова механіка»
Що буде вивчатися	Рентгенівські методи досліджень – це перший матеріалознавчий і професійно орієнтований курс, який студенти вивчають на кафедрі прикладної фізики. Предмет навчальної дисципліни: встановлення закономірностей взаємодії рентгенівського випромінювання, потоку електронів, нейтронів з досліджуваними речовинами, і закономірностей будови внутрішньої структури досліджуваних матеріалів (кристалічних, аморфних, рідких), їх хімічного складу. Визначення речовинного складу здійснюється за допомогою дифракції (розсіювання) рентгенівських промінів, електронів, (швидких і повільних), нейтронів. У курсі подано сучасні теоретичні основи експериментальних дифракційних методів дослідження конденсованого стану речовини. Розглядаються питання кристалографії, симетрії конденсованих речовин, особливості побудови кристалічного стану. Розсіювання рентгенівських промінів послідовно розглядають на окремому заряді, сукупності зарядів, вільному атомі, нескінченному кристалі, кристалі кінцевих розмірів, на спотвореному кристалі. Вивчаються моделі кристалічного стану речовин, на яких базуються методи розшифровки кристалічних структур за експериментальними результатами розсіяння рентгенівського випромінювання досліджуваними матеріалами. Обговорюється коло питань щодо застосування для цього методу Рітвельда. Розглядаються спектроскопічні методи досліджень. Дається опис сучасного обладнання і джерел рентгенівського випромінювання. Лекційний курс супроводжується лабораторними роботами. Мета лабораторних робіт – отримання практичних навичок роботи на сучасному фізичному обладнанні для проведення дифракційних досліджень і

	розшифровки якісного складу речовини, ознайомлення із сучасною базою даних для розшифровки, з методами комп'ютерної обробки картин дифракції від невідомої речовини.
Чому це цікаво/треба вивчати	Створення нових сучасних наноматеріалів неможливе без детального вивчення їх внутрішньої структури і побудови. Розсіяння рентгенівських променів, електронів, нейтронів, застосування рентгенівських методів вивчення речовин і матеріалів в різних галузях науки та виробництва – це потужний інструмент для опанування методикою таких досліджень. В останні десятиліття саме рентгенівська кристалографія, її розвиток, створення нових джерел рентгенівського випромінювання, новітня апаратура отримали потужний поштовх, що продемонструвало плідність ідеї поєднання геометричної кристалографії з розсіюванням рентгенівського випромінювання кристалами. Рентгенівське випромінювання все більшою мірою стає ефективним інструментом для вирішення численних фундаментальних і прикладних завдань науки та виробництва. Для його застосування створюються інструментальні комплекси, які використовують останні досягнення сучасного приладобудування, комп'ютерних технологій, досягнень математики, інформаційних технологій.
Чому можна навчитися	В результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>– елементи симетрії точкових і просторових груп;</li> <li>– застосування математичного апарату Фур'є перетворень;</li> <li>– теорію розсіяння рентгенівських променів на періодичних структурах, зокрема, на періодичних тривимірних рядах атомів, з яких складаються ґратки;</li> <li>– основні експериментальні методи дослідження: структурну рентгенографію, нейтронографію, електронну просвічуючу мікроскопію, спектральні методи електронної спектроскопії, Оже-електронної спектроскопії, EXAFS–спектроскопії.</li> <li>– основні теоретичні моделі, які застосовують при вивченні внутрішньої структури конденсованих тіл.</li> </ul> Завданнями дисципліни є надання необхідної методології, яка застосовується в сучасному матеріалознавстві. Даний курс – це необхідний етап загальної фізичної освіти, що закладає базу подальшої спеціалізації, є кроком і необхідним етапом для отримання загальної і спеціальної фізичної освіти.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Практичні вміння та набуті знання дозволять орієнтуватися в технічній літературі в галузі матеріалознавства, створенні новітніх сучасних наноматеріалів, проводити експериментальні та теоретичні дослідження, опановувати курси пов'язані із сучасним матеріалознавством, новітніми технологіями.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## ОСНОВИ БІОХІМІЇ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, лабораторні – 18 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння дисципліни студенти мають володіти знаннями як загальної, так і професійної підготовки, основні теми з курсів загальної фізики, “Хімія”, знання основ загальної біології.
Що буде вивчатися	Хімічний склад та структура речовин, які містяться в живих істотах, шляхи та способи регуляції їх метаболізму, а також енергетичне забезпечення хімічних процесів, що відбуваються в клітині та організмі. Закономірності перетворень хімічних речовин у живих організмах, фізико-хімічні основи процесів життєдіяльності.
Чому це цікаво/треба вивчати	Біологічна хімія — це наука про хімічні процеси, що протікають в живих клітинах і організмах, а також про біологічні субстрати, що беруть участь в цих процесах, знайомить з актуальними питаннями та сучасними напрямками розвитку біологічної хімії
Чому можна навчитися	Навчитися відрізняти хімічні речовини, що є складовою організму, процеси їх перетворення і відновлення, опанувати фундаментальні знання з біохімії, що необхідні для розуміння біохімічних процесів в живих організмах та їх регуляції.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання є підґрунтям для вивчення інших дисциплін біологічного профілю, що будуть викладатися на старших курсах. Базові знання з біохімії разом із знаннями та вміннями з фізики та математики можна використовувати у майбутній професійній діяльності в таких областях як наука, медицина, біотехнології та ін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник,</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ФІЗИКА ЯДЕРНОЇ ТА ТЕРМОЯДЕРНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Електрика та магнетизм», «Атомна фізика», основні поняття з курсів «Теорія поля», «Диференціальні рівняння», «Теорія функції комплексної змінної», «Оптика».
Що буде вивчатися	Радіоактивні ядра, ділення ядер, принципи ядерних реакцій розпаду та синтезу, ланцюгові ядерні реакції, процеси, що відбуваються у активній зоні реакторів, основні проблеми та перспективи майбутньої термоядерної енергетики, різні типи та основні конструктивні особливості ядерних реакторів, безпека ядерних реакторів, економіка ядерної енергетики, радіаційна безпека та деякі аспекти науково-технологічного розвитку.
Чому це цікаво/треба вивчати	Ядерна енергетика є єдиною з основних галузей сучасної енергетики, також вона має безпосередній вплив на наше життя та навколишнє середовище й доповнює наукову картину світу, яка змальовувалась у попередніх курсах.
Чому можна навчитися	<p>Основні фізичні засади роботи ядерних реакторів. Ви дізнаєтеся про основні поняття з теорії ядерних реакцій, включаючи ділення ядер та синтез, ланцюгові ядерні реакції та процеси, що відбуваються у активній зоні реакторів.</p> <p>Основні типи та конструктивні особливості ядерних реакторів. Ви дізнаєтеся про різні типи ядерних реакторів, їх плюси та мінуси, а також про основні конструктивні особливості кожного з них.</p> <p>Безпека ядерних реакторів. Ви дізнаєтеся про технічні та організаційні заходи, які забезпечують безпеку ядерних реакторів, а також про можливі наслідки ядерних аварій та заходи, які потрібно вжити для їх запобігання.</p> <p>Економіка ядерної енергетики. Ви дізнаєтеся про те, як економічні чинники впливають на використання</p>

	<p>ядерної енергії та як вона порівнюється з іншими джерелами енергії.</p> <p>Перспективи та виклики ядерної та термоядерної енергетики. Ви дізнаєтеся про технологічні виклики, які стоять перед розробниками ядерних технологій, а також про перспективи розвитку ядерної та термоядерної енергетики в майбутньому.</p> <p>Радіаційна безпека та науково-технологічний розвиток. Ви дізнаєтеся про ризики, пов'язані з використанням ядерної енергії та які заходи потрібно вжити, щоб мінімізувати відповідні ризики.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>Кар'єра в ядерній енергетиці: Знання про фізику атомного ядра, радіоактивні ядра, ділення ядер, принципи ядерних реакцій, ланцюгові реакції та інші аспекти ядерної техніки можуть стати основою для роботи в ядерній енергетиці. Це можуть бути різні посади, від науковців та інженерів до технічних спеціалістів з безпеки.</p> <p>Дослідження та наукова робота: Знання про принципи ядерних реакцій, дослідження та розробки у цій галузі можуть допомогти в роботі над новими технологіями та дослідженнями в галузі ядерної фізики та інженерії.</p> <p>Знання з основних проблем термоядерної енергетики можуть допомогти в розробці більш ефективних технологій виробництва енергії.</p> <p>Знання про принципи ядерних реакцій та ядерні реактори можуть допомогти в розумінні впливу ядерної енергетики на довкілля та сприяти впровадженню більш екологічно безпечних технологій.</p> <p>Знання про безпеку ядерної енергетики та радіаційну безпеку можуть допомогти громадянам у здійсненні контролю за екологічним використанням ядерної енергетики</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс на телеграм, Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни із загального курсу фізики «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Електрика та магнетизм», «Атомна фізика». Знайомство з основними поняттями квантової механіки
Що буде вивчатися	Історія і фізичні основи розвитку сучасних наук про матеріали. Класифікація матеріалів, включаючи метали, напівпровідники, кераміку, полімери та композити, традиційні і сучасні методи їх отримання. Сучасні методи вивчення матеріалів. Атомна будова і структура реальних матеріалів, дефекти будови. Основні закономірності процесів, що протікають при плавленні, кристалізації і охолодженні матеріалів і формуванні їх структури. Будова, властивості матеріалів і умови утворення їх структури в різних станах. Рівноважні і нерівноважні діаграми стану. Структурні, магнітні, політропні, аллотропні та інші фазові перетворення. Аморфізація. Девітріфікація. Основні фізичні, хімічні, механічні та технологічні властивості матеріалів. Явища дифузії. Електричні, магнітні властивості матеріалів. Термічні властивості матеріалів. Оптичні властивості матеріалів. Механічні властивості матеріалів. Перспективні наукомістки матеріали.
Чому це цікаво/треба вивчати	Фізична імплементація інформаційних технологій, квантових обчислень, водневої, атомної та термоядерної енергетики, мобільних телефонів, напівпровідникових та оптоелектронних приладів, паливних комірок, засобів реєстрації та збереження інформації, сонячних батарей, турбін двигунів, практично всього, з чим ми пов'язуємо технологічний прогрес, так чи інакше пов'язано із дослідженням, розробкою та застосуванням матеріалів. Сучасне матеріалознавство та інженерія — це багатодисциплінарна галузь, яка включає вивчення структури, властивостей і характеристик матеріалів. Засвоєння концепцій науки про матеріали дозволить розуміти зв'язок між атомною та молекулярною структурою матеріалів, їхніми макроскопічними властивостями та поведінкою.
Чому можна навчитися	Таким поняттям, що включають:

	<p>розуміння фізичних і хімічних властивостей різних матеріалів, включаючи метали, кераміку, полімери та композити. Це допоможе вам розвинути уявлення про поведінку матеріалів за різних умов та їхнє потенційне застосування;</p> <p>розуміння структури матеріалів, включаючи їхні кристалічні структури та дефекти, а також про те, як методи обробки можуть впливати на властивості матеріалів;</p> <p>фізику явищ та процесів, що визначають поведінку матеріалів в процесі їх отримання та обробки;</p> <p>знаходити зв'язок між будовою, структурою і властивостями матеріалів;</p> <p>робити попередні оцінки можливого застосування матеріалів</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>Набуті знання та практичні вміння дозволять: орієнтуватися в науковій літературі в галузі сучасного матеріалознавства; проводити експериментальні та теоретичні дослідження матеріалів та їх властивостей; опановувати курси пов'язані із науками про структуру, будову та властивості речовин, новітніми технологіями та наноматеріалами;</p> <p>проводити експертизу в методах визначення характеристик матеріалів, для визначення та вимірювання властивостей матеріалів і оцінки їх придатності для конкретних застосувань;</p> <p>ви можете знайти можливості працювати з іншими експертами, такими як хіміки, фізики та інженери. Це може відкрити широкий спектр кар'єрних можливостей у таких галузях, як аерокосмічна, автомобільна, енергетика та медичне обладнання;</p> <p>знання та навички можна застосувати до різноманітних практичних застосувань, таких як розробка нових матеріалів, оптимізація виробничих процесів і дизайн нових продуктів.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## ОСНОВИ БІОФІЗИКИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для опанування навчальною дисципліною студенти мають володіти знаннями з попередньо засвоєних дисциплін як загальної, так і професійної підготовки, зокрема з фізики, математики, хімії та біології. Базові дисципліни «Електрика та магнетизм», «Атомна фізика», «Хімія», знання основ загальної біології.
Що буде вивчатися	Основи біотермодинаміки, особливості біомолекулярних систем, електрична збудливість клітин та механізми міжклітинних взаємодій, біофізика скорочувальних процесів, біоенергетика клітин та фотобіологічні процеси, базові уявлення про біофізику складних систем.
Чому це цікаво/треба вивчати	Біофізика — розділ біологічної науки про фізико-хімічні основи процесів життєдіяльності на всіх рівнях організації живих систем, починаючи з молекулярного, вплив на них факторів навколишнього середовища. Студенти ознайомляться з базовими закономірностями поведінки біологічних систем, з біофізичними методами досліджень.
Чому можна навчитися	Поглибити біологічні знання, дізнатися про розвиток і становлення біофізики як науки, зрозуміти що відбувається при проходженні постійного струму через біологічні тканини. Сформувати біофізичне мислення, отримати теоретичні та практичні знання про біофізичні механізми і закономірності функціонування живих організмів на клітинному та субклітинному рівнях.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання допоможуть опануванню інших дисциплін біологічного профілю, що будуть вивчатися на старших курсах. Базові знання про процеси, які відбуваються в живих системах та біофізичні закономірності, що лежать в їх основі разом із знаннями та вміннями з хімії, фізики та математики можна використовувати у майбутній професійній діяльності як при вирішенні фундаментальних, так і прикладних задач біології та медицини, а також застосовувати набуті знання при роботі з сучасним лабораторним обладнанням, вимірювальними приладами. Застосовувати теоретичні знання у прикладних сферах людської діяльності таких як медицина, біотехнології та ін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник,</i>

Вид семестрового контролю	ЗАЛІК
---------------------------	-------



## ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ І АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Microsoft Word, Microsoft PowerPoint Базові дисципліни з дисциплін циклу Загальна фізика.
Що буде вивчатися	Основні види відновлювальних джерел енергії, методи їх отримання та ефективного їх використання. Основні теми, які розглядаються у курсі: сонячна енергетика; вітроенергетика; гідроенергетика; біоенергетика; геотермальна енергетика; воднева енергетика; енергія хвиль, припливів та відливів; методи підвищення ефективності застосування відновлювальних джерел енергії.
Чому це цікаво/треба вивчати	Орієнтуватись та грамотно підбирати типи установок для отримання енергії, використовуючи відновлювальні джерела енергії, з метою найбільш ефективного їх використання. Адже використання відновлюваних джерел енергії є альтернативою традиційним енергоносіям та має незаперечні переваги їх застосування (невичерпність та екологічна чистота, а також потреба в забезпеченні енергетичної безпеки країн, зменшення обсягів шкідливих викидів і збереження запасів енергоресурсів для майбутніх поколінь), що зумовило бурхливий розвиток відновлюваної енергетики як цілком конкурентоспроможної галузі енергетики.
Чому можна навчитися	Застосовувати знання з основних видів відновлювальних джерел енергії, а саме методів отримання енергії та ефективність використання відновлювальних джерел енергії. Використовувати технічні рішення, конструкції та приклади діючих і перспективних установок працюючих на відновлювальних джерелах енергії
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Знаходити технічні рішення, обирати конструкції діючих і перспективних установок, які працюють на відновлювальних джерелах енергії. Використовувати сучасні цифрові електронні засоби при проведенні розрахунків характеристик установок, що працюють на відновлювальних джерелах енергії. Самостійно формулювати, аналізувати та вирішувати поставлені завдання.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>

Вид семестрового контролю	ЗАЛІК
---------------------------	-------

## ФІЗИКА НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ПРИЛАДІВ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Електрика та магнетизм», «Атомна фізика», основні поняття з курсів «Фізика твердого тіла», «Квантова механіка»
Що буде вивчатися	Основи фізики напівпровідників. Матеріали для напівпровідникових приладів. Принципи функціонування напівпровідникових приладів. Технології виготовлення. Біполярні транзистори, біполярні транзистори з ізольованим затвором, польові транзистори, транзистори з високою рухливістю електронів. Комплементарна структура метал-оксид-напівпровідник (КМОП), логічні вентиля і стандартні комірки. Пристрої пам'яті. Закон Мура, сучасні і майбутні нанорозмірні 3Д напівпровідникові прилади. План розвитку технології. Комп'ютерне моделювання напівпровідникових пристроїв.
Чому це цікаво/треба вивчати	Все що нас оточує так чи інакше пов'язано з електронікою і напівпровідниковими приладами, і цей зв'язок буде лише посилюватись. З розвитком технологій штучного інтелекту, інтернету речей, розумних будинків тощо, одночасно будуть розвиватись і напівпровідникові технології – швидкодія і продуктивність електронних пристроїв мають зростати при незмінних розмірах і економічно прийнятній ціні, щоб задовольнити потреби ринку. Наразі альтернативи напівпровідниковій технології немає, тому в найближчому майбутньому інтерес до неї буде зберігатись.
Чому можна навчитися	Фізиці електричних і теплових процесів в напівпровідникових приладах, основ напівпровідникової технології, сучасній архітектурі напівпровідникових приладів і тенденцій її розвитку, комп'ютерному моделювання процесів в напівпровідникових приладах
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні вміння дозволять орієнтуватися в принципах функціонування сучасних напівпровідникових приладів, розуміти тренди розвитку напівпровідникової галузі і її основні проблеми і виклики, моделювати процеси в напівпровідникових приладах, пропонувати і перевіряти власні ідеї щодо фізичних принципів,

	будови і реалізації нових напівпровідникових приладів. Дані знання є необхідними для роботи в дослідних центрах і лабораторіях пов'язаних з мікро- та наноелектронікою.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Хімія», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Електрика та магнетизм», «Атомна фізика», бажано знання основ термодинаміки газового потоку», основні поняття з курсу «Фізика твердого тіла»
Що буде вивчатися	Властивості водню. Взаємодія водню з матеріалами. Методи одержання, зберігання і транспортування водню. Використання водню як джерела енергії. Водень як паливо. Паливні комірки. Матеріали та обладнання для водневої енергетики. Безпека використання водню. Воднева економіка – стратегії і перспективи розвитку.
Чому це цікаво/треба вивчати	З огляду на скінченність викопного палива, кліматичні зміни та необхідність зменшення емісії вуглекислого газу, довгострокова стратегія сталого розвитку світової економіки та енергетики передбачає зростання ролі водню як джерела енергії, а отже питання, пов'язані з розвитком водневої енергетики, є актуальними, а спеціалісти в даній галузі – затребуваними.
Чому можна навчитися	Фізиці та хімії процесів одержання водню, його взаємодії з матеріалами, перетворення хімічної енергії в теплову, механічну та електричну, технології транспортування водню і його використання як джерела енергії.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні вміння дозволять орієнтуватися в світових трендах розвитку водневої енергетики, робити оцінки доцільності використання тих чи інших методів одержання, транспортування і використання водню, відслідковувати перспективні технології і пропонувати власні ідеї пов'язані з водневою енергетикою та економікою.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## ОПТОЕЛЕКТРОНІКА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для вивчення дисципліни необхідні базові знання, набуті при вивченні загальної фізики, зокрема, оптики, математичного аналізу, квантової механіки, атомної фізики, фізики твердого тіла. Для розв'язування практичних завдань необхідні навички використання засобів програмування.
Що буде вивчатися	Взаємодія оптичного випромінювання з речовиною, фотоелектричні явища в кристалах. Напівпровідники, кристалічна будова і властивості, напівпровідникові тверді розчини, їхні характеристики і властивості. Статистика носіїв заряду, електронний транспорт. Теорія р-п переходу, гетероструктури, електронне та оптичне обмеження, побудова зонних діаграм. Квантоворозмірні структури. Основні матеріали оптоелектроніки. Джерела некогерентного і когерентного випромінювання. Матеріали і спектри випромінювання. Лазери з електронною і оптичною накачкою. Інжекційні лазери на гетероструктурах, лазери на квантових ямах і точках. Каскадні і дискові лазери. Приймачі випромінювання з зовнішнім і внутрішнім фото ефектом. ФЕП, фоторезистори, фотодіоди, ФПЗЗ, КМОП. Фотодетектори з надгратками. Лавинні, варизонні лавинні ФД. Випромінювальні і світлоклапанні дисплеї (в тому числі, LCD, AMOLED, QLED та ін.).
Чому це цікаво/треба вивчати	Оптоелектроніка як галузь науки і техніки займає ключове місце в науково-технічному прогресі, так як її метою є одночасне використання оптичних і електронних методів прийому, обробки, передачі, зберігання і відображення інформації. Оптоелектронні пристрої є ключовими і незамінними в безкрайньому переліку систем: від систем прицілювання і наведення, волоконно-оптичних ліній зв'язку, сонячних панелей, датчиків

	руху, газоаналізаторів, систем безпеки, високоточної обробки матеріалів, медичних приладів, сенсорів, LED лампочок, лазерних дальномірів та ін. до дисплеїв ваших смартфонів, екранів телевізорів або ж слухових імплантів, побудованих на принципах оптогенетики. Тому знання фізичних основ функціонування елементної бази оптоелектроніки, а також принципів побудови оптико-електронних систем є запорукою впевненості в тому, що ви не будете рухатись наосліп в пошуку технічних рішень як для нагальних задач ваших досліджень, так і для життєвих потреб сучасного технізованого світу.
Чому можна навчитися	Розуміти фізичні принципи функціонування і межі застосування основних типів оптоелектронних пристроїв, розраховувати основні параметри джерел і приймачів випромінювання та ін. оптоелектронних компонентів та застосовувати набуті знання при розв'язуванні практичних задач.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні навички дозволять орієнтуватися як серед пропозицій виробників наукомісткої високотехнологічної продукції для наукових застосувань, так і на споживчому ринку оптоелектроніки, а також проводити експериментальні та теоретичні дослідження в галузі, зокрема, з фізики напівпровідників. Крім того, ці знання є важливими для подальшого вивчення дисциплін, пов'язаних з оптоелектронікою.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	<b>ЗАЛІК</b>



## НАУКОВІ ОСНОВИ БІОСЕНСОРИКИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з біології, хімії та фізики, розуміння фізичних принципів та термінів в галузі електроніки та оптики, активна участь у заняттях та виконання практичних робіт. Вимагається здача заліку, який може містити теоретичні завдання з біосенсоріки.
Що буде вивчатися	Вступ до біосенсорів та їхні застосування у біології, медицині; Огляд різних типів біосенсорів та їхньої будови; Принцип дії біосенсорів на основі оптичних, електрохімічних та механічних властивостей; Хімічні та біохімічні сенсорні елементи, такі як ферментні сенсорні елементи та імунні сенсорні елементи; Сенсорні платформи для детекції біологічних молекул, таких як білки, нуклеїнові кислоти та ліпіди; Методи вимірювання та аналізу даних, отриманих з біосенсорів; Роль біосенсорів у дослідженні механізмів дії фармакологічних препаратів на клітинний та молекулярний рівні; Основи роботи сенсорних систем біологічних організмів; Застосування біосенсорів у вивченні біологічних процесів, таких як апоптоз, регенерація та диференціація клітин.
Чому це цікаво/треба вивчати	Застосування біосенсорів в медицині та біології. Біосенсори є важливими інструментами для виявлення біомолекул і біологічних процесів, що можуть мати важливе значення для діагностики та лікування різних хвороб. Вивчення біосенсорів може привести до розробки нових технологій, що можуть бути використані для вирішення різних проблем в науці та промисловості. Перспектива кар'єри. Вивчення біосенсорів може дати студентам цінні навички та знання, що можуть бути корисними для подальшої кар'єри в науці, медицині, біотехнології, промисловості та інших сферах.
Чому можна навчитися	Розуміння принципів роботи біосенсорів: студенти

	<p>матимуть змогу дізнатися, як працюють біосенсиори та як вони використовуються для виявлення різноманітних біологічних зразків, таких як білки, нуклеїнові кислоти та інші. Студенти можуть дізнатися, як біосенсиори використовуються в медицині, зокрема для діагностики захворювань та моніторингу лікування пацієнтів. студенти можуть навчитися використовувати біосенсиори для дослідження біологічних процесів, таких як взаємодія білків, експресія генів та інші. Допоможе студентам розвинути свої навички в області дослідження, аналізу та інтерпретації даних, що відкриє для них можливість продовжити кар'єру в науковій галузі.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>Біосенсорика є важливою складовою в галузі біотехнології, медицини, охорони здоров'я та інших галузях. Ця дисципліна може бути корисною для студентів, які планують працювати у галузях, пов'язаних з біологією, медициною та технологіями матеріалів, а також для тих, хто зацікавлений у розробці нових методів діагностики та лікування хвороб.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p><i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i></p>
Вид семестрового контролю	<p>ЗАЛІК</p>



## ТЕРМОДИНАМІКА СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни: «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Хімія», «Вища математика», «Математичний аналіз», «Програмування».
Що буде вивчатися	Базові термодинамічні положення. Метод термодинамічних потенціалів Складна термодинамічна система як хімічна система. Хімічний потенціал. Термохімія. Термодинаміка розчинів, прості термодинамічні системи з немеханічним видом роботи. Паливний та гальванічний елементи як складні термодинамічні системи. Термодинаміка випромінювання
Чому це цікаво/треба вивчати	Знання, отримані з даного курсу будуть необхідними для з розрахунку енергоефективності фізико-технічних систем різного класу. Отримані знання з методів отримання, перетворення і використання теплоти та роботи дозволять студентам вибирати, розраховувати і аналізувати вказані методи з метою максимальної економії паливно-енергетичних ресурсів, виявлення і використання вторинних енергоресурсів, інтенсифікації, оптимізації і здійснення екологічно чистих сучасних енергетичних процесів.
Чому можна навчитися	Фізиці процесів, які контролюють поведінку термодинамічних систем різного ступеня складності, передбачення еволюції складних термодинамічних систем на основі законів термодинаміки, а також вивченню енергоефективності роботи гальванічних та паливних елементів
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні вміння дозволять проводити експериментальні та теоретичні дослідження складних систем, розраховувати енергоефективність фізико-технічних систем різного класу
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## КВАНТОВА ЕЛЕКТРОНІКА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	«Атомна фізика», «Квантова механіка», «Фізика твердого тіла», «Вища математика», «Диференціальні рівняння», «Оптика».
Що буде вивчатися	Сучасний стан фізичних процесів та явищ при взаємодії зв'язаних електронів у квантово-активних середовищах з електромагнітними полями для підсилення, генерації, прийому та перетворенню когерентного випромінювання оптичного діапазону довжин хвиль. Основний математичний апарат формалізму квантової теорії, питання когерентності, інтерференції та поляризації вимушеного випромінювання. Принцип дії, характеристики та основні процеси в квантових приладах. Методики досліджень елементів схем і конструкції лазерів різних типів, квантових підсилювачів та пристроїв управління лазерним випромінюванням. Застосування квантових приладів у лазерній спектроскопії, інтерферометрії, голографії, когерентній та інтегральній оптиці.
Чому це цікаво/треба вивчати	Квантові прилади широко застосовуються в промисловості, важливі для економіки в цілому і технологічного прогресу, зокрема. Важливе застосування у військовій техніці. Розвиток квантової електроніки зумовлений потребами енергетики (лазерний термояд) вимогами промисловості та військових застосувань.
Чому можна навчитися	Фізичні принципи та методи квантової електроніки; вміти навести оптико-фізичні схеми, енергетичні діаграми та характеристики різних типів лазерів, побудувати та пояснити принцип дії елементів, пристроїв та систем, що використовують лазерне випромінювання.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні вміння дозволять орієнтуватися в науковій літературі в галузі квантової електроніки, проводити експериментальні та теоретичні дослідження, опанувати курси пов'язані із новітніми технологіями та наноматеріалами
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i>

Вид семестрового контролю	ЗАЛІК
---------------------------	-------

## БІОФІЗИКА СКЛАДНИХ СИСТЕМ 1

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 36 годин; самостійна робота – 48 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з біології та фізики, розуміння фізичних принципів та термінів в галузі електроніки та оптики, активна участь у заняттях та виконання практичних робіт. Вимагається здача заліку, який може містити теоретичні завдання з біофізики складних систем.
Що буде вивчатися	Еволюція та біологічна варіаційність: механізми та фактори, що впливають на зміну генетичного складу популяцій та розвиток нових видів; Будова та функція нейронів, сигнальні процеси в нервовій системі, механізми виникнення та лікування нейрологічних захворювань; Процеси дегенерації-регенерації: механізми пошкодження та відновлення тканин та органів, роль фізичних явищ у процесах регенерації; Енергетичне забезпечення клітин: механізми синтезу та транспорту енергії в клітинах, взаємозв'язок між енергетикою та метаболізмом; Електричні процеси в збудливих клітинах: роль електричного потенціалу та його зміни у процесах передачі сигналів в клітинах, механізми виникнення та лікування порушень електричної активності; Внутрішньоклітинний транспорт: механізми транспорту білків, РНК та інших молекул в клітині, роль цього процесу в регуляції клітинних функцій; Транспорт речовин через плазматичну мембрану: механізми перенесення речовин через мембрану
Чому це цікаво/треба вивчати	Допоможе розуміти складні біофізичні процеси, що відбуваються в клітинах, тканинах та органах організму. Дозволить розвинути свої знання про біологію, фізику та хімію, а також допоможе зрозуміти, як ці дисципліни пов'язані між собою. Також цей курс може допомогти використовувати фізичні принципи для вирішення проблем в медицині та біотехнології.
Чому можна навчитися	Комплексне розуміння фізичних процесів, які лежать в основі функціонування складних біологічних систем, що може знайти застосування в дослідженні та лікуванні різних захворювань.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	отриманні знання та уміння можуть бути використані в різних аспектах біології та медицини, а також для розробки нових методів діагностики та лікування.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, он-лайн</i>

	<i>інформація</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛК

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІКИ СУЦІЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень , 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 18 годин, лабораторні – 36 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Навчальна дисципліна «Комп'ютерне моделювання механіки суцільних середовищ» безпосереднім чином ґрунтується на курсах циклу професійної підготовки, «Рівняння математичної фізики». Бажано також оволодіти знаннями з дисципліни «Гідродинаміка», «Основи конвективного теплообміну». Необхідне безкоштовне ПЗ: SALOME, OpenFOAM, Paraview
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: 1) сучасний стан і можливості комп'ютерного моделювання; 2) підготовка вихідних даних (Preprocessing); 3) чисельна модель; 4) розрахунковий експеримент; 5) обробка результатів розрахунку (Postprocessing); 6) аналіз результатів розрахунку
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс має велике значення у підготовці фахівців в області прикладної фізики та наноматеріалів, що навчає формалізувати, моделювати та розв'язувати складні актуальні задачі промислової гідрогазодинаміки, тепло- та масопереносу в широкому класі режимів процесів та геометричних конструкцій об'єктів, що вивчаються. Дана дисципліна формує у студентів практичні навички з основ застосування сучасних комп'ютерних обчислювальних технологій у сфері прикладної діяльності, що ґрунтуються на використанні відкритих пакетів прикладних програм SALOME, OpenFOAM, Paraview. Перевагою відкритого ПЗ є, перш за все, вільний доступ, а також відкритість вихідного коду, що дає можливість створювати власні чисельні моделі.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати методи і засоби чисельного моделювання в професійній діяльності;</li> <li>• моделювати та розв'язувати стаціонарні та нестаціонарні задачі промислової гідрогазодинаміки, процесів тепло- та масообміну;</li> <li>• розв'язувати задачі визначення просторово-часових полів фізичних величин суцільних середовищ</li> </ul>



	<p>при заданих крайових умовах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• на основі побудованих комп'ютерних моделей та отриманих результатів розрахунків оптимізувати геометричні та режимні параметри задачі з метою вдосконалення конструкцій об'єктів нової техніки та лабораторних установок для фізичних досліджень;</li> <li>• самостійно структурувати й формалізувати в термінах модельного представлення широкого класу задач промислової гідрогазодинаміки, процесів тепло- та масообміну та їхньої чисельної реалізації у відкритих пакетах прикладних програм.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання можна використовувати в подальшому під час навчання спеціалізованих дисциплін фізико-енергетичного циклу. Особливо у наступних навчальних дисциплінах циклу професійної підготовки: «Основи теорії примежового шару», «Теорія гідродинамічної стійкості», «Спецглави теорії теплообміну», «Наукові дослідження за темою кваліфікаційної роботи»
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Математичного моделювання та аналізу даних
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 18 годин, лабораторні – 36 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для ефективного вивчення курсу студент повинен знати (на університетському рівні) курси теорії ймовірностей, математичної статистики, математичного аналізу, алгебри і бути знайомим з методами оптимізації
Що буде вивчатися	Курс включає наступні теми: 1. Навчання з учителем, без учителя і з підкріпленням. Це основні методи навчання машин, де моделі навчаються з допомогою даних. 2. Регресія. Метод найменших квадратів. 3. Кластеризація та класифікація. Ці методи дозволяють групувати дані в певний спосіб, щоб зробити їх більш зрозумілими та доступними для подальшого аналізу. 4. Нейронні мережі. Це комп'ютерні моделі, які можуть вивчати та розуміти залежності між даними, використовуючи велику кількість параметрів та шарів. 5. Розпізнавання образів та зображень. Машинне навчання може допомогти в розпізнаванні та класифікації образів та зображень, що може мати застосування в медицині, промисловості, безпеці тощо.
Чому це цікаво/треба вивчати	Студентам-фізикам може бути корисно та цікаво вивчати курс Машинне навчання з кількох причин. 1. Розвиток комп'ютерних навичок. Наукові дослідження та практична робота в фізиці часто вимагає великої обробки даних та чисельних розрахунків. Курс допоможе студентам оволодіти навичками програмування та роботи зі складними алгоритмами. 2. Аналіз великих обсягів даних. У фізиці збір та аналіз даних є ключовим процесом. Машинне навчання дозволяє автоматизувати цей процес та робити більш точні прогнози. 3. Моделювання фізичних процесів. Курс допоможе студентам створити та оптимізувати моделі фізичних процесів, що дозволить прогнозувати їхній результат. Наприклад, моделювання фізичних процесів у космосі, природних катастрофах, електронній техніці тощо.

	4. Розробка інновацій. Навички, отримані під час вивчення, можуть бути застосовані у розробці нових технологій та продуктів, які можуть знайти застосування в різних галузях, від медицини до фінансів.
Чому можна навчитися	Вивчення курсу дозволить студентам розуміти принципи роботи машинного навчання та розробляти алгоритми та моделі для вирішення різноманітних задач. Опанування машинного навчання розвине у студентів-фізиків навички програмування, роботи з даними та моделювання фізичних процесів. Крім того, це дозволить їм зробити свій внесок у розвиток інноваційних технологій та продуктів
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Методи машинного навчання можна використовувати для аналізу великих обсягів даних, які збирають у своїх наукових дослідженнях фізики. Це може допомогти виявити складні зв'язки між різними параметрами і підтвердити або спростувати гіпотези. Крім того, фізики можуть використовувати машинне навчання для розв'язання складних задач, які не вдається вирішити аналітично. Наприклад, методи нейронних мереж можна використовувати для аналізу зображень або застосовувати алгоритми класифікації для розрізнення різних типів частинок у фізичних експериментах. Навички, отримані під час вивчення Машинного навчання, можуть бути застосовані у розробці нових технологій та продуктів в різних галузях, від медицини до фінансів.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, навчальний посібник, дистанційний курс на платформі Сікорський</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ БІОФІЗИЧНИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 18 годин, лабораторні – 36 годин; самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння дисципліни студенти мають володіти знаннями як загальної, так і професійної підготовки. Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Загальна фізика», «Хімія», «Програмування»
Що буде вивчатися	Основи комп'ютерного моделювання біологічних та біофізичних систем. Основні методи комп'ютерних досліджень біологічних процесів таких як використання аналітичних рівнянь для опису поведінки системи, чисельне рішення системи диференціальних рівнянь. Основні концепції стохастичних моделей, методи розрахунку в задачах оптимізації, машинного навчання на основі штучних неймереж.
Чому це цікаво/треба вивчати	Математичні моделі використовуються для опису та прогнозування явищ реального світу. Вони використовуються для аналізу складних систем, визначення закономірностей і прогнозування, для оптимізації процесів і розробки стратегій. В біофізиці математичні моделі можна використовувати для моделювання поведінки системи, прогнозування результатів експерименту або для розуміння механізмів, що лежать в основі біологічного процесу. Математичні моделі можна використовувати для вивчення широкого спектру біологічних явищ, від поведінки окремих клітин до динаміки екосистем.
Чому можна навчитися	Самостійно за допомогою базових математичних моделей описувати поведінку біологічних систем. Використанню базових математичних моделей для опису поведінки біологічних систем. Використанню сучасних біофізичних моделей нейронної динаміки, та методів їх розрахунку. Використанню методів симуляцій клітинних автоматів, бути обізнаним про явища біфуркації та хаосу в ітераційних моделях.

	Використанню методів розрахунку в задачах оптимізації. Проводити елементарні комп'ютерні розрахунки побудованої моделі
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання, практичні вміння та навички можна використовувати як у подальшому навчанні, так і в науковій діяльності, що пов'язані з вирішенням біологічних та біофізичних задач, які необхідні для успішних досліджень в багатьох напрямках сучасної науки.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Google Class</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ФІЗИКА МЕТАЛІВ ТА СПЛАВІВ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Електрика та магнетизм», «Атомна фізика», основні поняття з курсів «Фізика твердого тіла», «Квантова механіка»
Що буде вивчатися	Будова, кристалічна структура та дефекти в металах і сплавах; Електронні, магнітні, термічні та механічні властивості металів та сплавів; Особливості діаграм стану сталей і сплавів; методи одержання металів та сплавів; Явища магнетизму, надпровідності; Структурні та фазові перетворення в металах та сплавах; Особливості твердіння і кристалізації металів та сплавів; Методи дослідження складу, структури і мікроструктури металів; Методи термічної та механічної обробки; Використання та експлуатація сталей, кольорових металів та сплавів на їх основі.
Чому це цікаво/треба вивчати	Металеві матеріали в різних формах, сталі та сплави були, є і будуть фундаментальною основою промисловості, економіки в цілому і технологічного прогресу, зокрема. Наука про метали або фізика металів — це розділ фізики конденсованих середовищ, який зосереджується на поведінці металів та їх сплавів. Він охоплює вивчення фізичних властивостей і поведінки металевих матеріалів, включаючи їхні електронні, магнітні, теплові та механічні властивості.
Чому можна навчитися	Вивчення курсу дасть глибоке розуміння поведінки металевих матеріалів і основних фізичних принципів, які керують їхніми властивостями, а саме: - ви будете знати основні кристалічні структури металів і як дефекти кристалічної решітки можуть

	<p>впливати на такі властивості матеріалу, як міцність, пластичність і теплопровідність;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ви будете знати, як електрони рухаються крізь метали, як вони взаємодіють один з одним і з зовнішніми електричними та магнітними полями;</li> <li>- ви будете знати принципи магнетизму та те, як він виникає в металевих матеріалах, а також як характеризувати та керувати магнітними властивостями матеріалів;</li> <li>- ви будете знати принципи теплопередачі в металах і те, як це можна описати;</li> <li>- ви будете знати механічні властивості металів, включаючи міцність, пластичність і в'язкість, а також те, як ці властивості можна оптимізувати для різних застосувань;</li> <li>- ви будете знайомі із поняттям структурних, фазових перетворень, включно із мартенситними, магнітними та надпровідним перетворенням;</li> <li>- ви будете знати основні закони, що описують твердіння і кристалізацію металів і як ці процеси впливають на структуру і властивості;</li> <li>- ви будете вміти вибрати відповідні металеві матеріали для конкретних застосувань на основі їхніх фізичних властивостей та обмежень;</li> <li>- ви будете вміти проектувати та конструювати металеві матеріали з певними властивостями, контролюючи їхній хімічний склад, обробку та мікроструктуру.</li> </ul>
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні вміння дозволять орієнтуватися в океані наукової та технологічної літератури в галузі фізики металів, проводити експериментальні та теоретичні дослідження металів та сплавів, опанувати курси пов'язані із сучасним матеріалознавством, новітніми технологіями та наноматеріалами
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## БІОФІЗИКА СКЛАДНИХ СИСТЕМ 2

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з біології та фізики, розуміння фізичних принципів та термінів в галузі електроніки та оптики, активна участь у заняттях та виконання практичних робіт. Вимагається здача заліку, який може містити теоретичні завдання з біофізики складних систем.
Що буде вивчатися	Огляд фізичних принципів, необхідних для вивчення складних біологічних систем; Будова мембрани, включаючи мембранні білки та ліпіди; Електрозбудження та його фізіологічне значення; Вторинні посередники та їх роль у передачі сигналів у клітинах; Трофічні фактори та їх роль у регулюванні функції збудливих клітин; Біофізичні процеси у міжклітинній взаємодії, включаючи адгезію та сигнальні шляхи; Синаптична передача та роль неї у передачі інформації між нейронами; Нейропередатчики та їх взаємодія з мембранними рецепторами. Роль іонних каналів у забезпеченні електричної сигнальної передачі в збудливих клітинах; Методи дослідження електричної активності мозку, зокрема електроенцефалографію та магнітоенцефалографію; Роль біофізики в розробці нових методів лікування та діагностики
Чому це цікаво/треба вивчати	Загалом, курс надає студентам комплексне розуміння фізичних процесів, які лежать в основі функціонування складних біологічних систем, що може знайти застосування в дослідженні та лікуванні різних захворювань.
Чому можна навчитися	Цей курс допоможе студентам розуміти складні біофізичні процеси, що відбуваються в клітинах, тканинах та органах організму. Дозволить студентам розвинути свої знання про біологію, фізику та хімію, а також допоможе їм зрозуміти, як ці дисципліни пов'язані між собою. Також цей курс може допомогти використовувати фізичні принципи для вирішення проблем в медицині та біотехнології.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Студенти отримують знання та розуміння фізичних принципів, необхідних для вивчення складних біологічних систем. Ці знання можуть бути використані для розуміння різних аспектів біології, таких як

	функціонування клітин, розвиток організмів, фізіологічні процеси в організмах, та ін. Знання можуть бути використані для розуміння та лікування різних неврологічних захворювань, для створення нових медичних приладів та методів лікування захворювань, для розробки нових методів діагностики та лікування
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, он-лайн інформація</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## ТЕРМОДИНАМІКА ЦИКЛІВ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базою для вивчення даного предмету є дисципліни: «Математичний аналіз», «Механіка», «Диференціальні рівняння», «Рівняння математичної фізики», бажано вивчити курси «Термодинаміка газових потоків», «Основи конвективного теплообміну».
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: Ексергетичні баланси стаціонарних поточних процесів; Основи теорії тепломеханічних циклів теплосилових установок; Паросилові цикли та установки; Схеми і цикли атомних електростанцій. Цикли АЕС з водяним теплоносієм; Цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ)
Чому це цікаво/треба вивчати	Для отримання професійних знання в області методів розрахунку термодинамічних циклів в складних теплофізичних процесах.
Чому можна навчитися	- ефективно та екологічно експлуатувати теплоенергетичне обладнання; - застосовувати сучасні технології виробництва енергії; - вміти робити розрахунки теплових процесів в сучасних та перспективних енергетичних установках.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Отримані знання дають можливість виконувати дослідження фізичних процесів в енергетичних установках і в елементах енергетичних систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## ТЕОРІЯ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для успішного засвоєння даної дисципліни студентам необхідно мати базовий рівень знань із загальної, теоретичної фізики та вищої математики.
Що буде вивчатися	Основні теми, які розглядаються у курсі: сталі течії та їхні біфуркації; основи лінійної теорії гідродинамічної стійкості; нестійкість Кельвіна-Гельмгольца; нестійкість плоскопаралельних течій рідини; чисельний аналіз стійкості течії Куета-Тейлора;
Чому це цікаво/треба вивчати	Багато технологічних процесів промисловості тісно пов'язані із рухом газу, рідин і парів, перемішуванням в нестабільних рідких середовищах, обтіканням рідин твердих тіл і т.д. Для розрахунку, прогнозування і моделювання таких процесів необхідні знання із гідродинаміки
Чому можна навчитися	Професійно робити розрахунки параметрів та визначення умов, що забезпечують сталі режими течії та теплообміну в рідинних середовищах.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Отримані знання дають можливість виконувати дослідження фізичних процесів та забезпечувати реалізацію розрахункових режимів функціонування елементів енергетичних систем.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК



## СУЧАСНІ ТЕОРЕТИЧНІ МЕТОДИ У ФІЗИЦІ ТВЕРДОГО ТІЛА

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Механіка», «Термодинаміка та молекулярна фізика», «Електрика та магнетизм», «Атомна фізика», «Фізика твердого тіла», «Квантова механіка», «Статистична фізика», «Електродинаміка суцільних середовищ». Також, студенти повинні вміти програмувати, використовувати математичний апарат: операції з матрицями, диференціювати, інтегрувати, розв'язувати диференціальні рівняння.
Що буде вивчатися	Основною метою є формування у студентів системи знань з загальних питань: методами знаходження поверхні фермі різних металів, напівметалів, сплавів, уявлень та часткових розв'язків рівнянь Больцмана та Ландау-Власова, теорії Хартрі-Фока, екранування, інтегралів за траєкторіями, теорії Гутцвіллера та найпростіших моделей – квантових точок, металевих кластерів. Частково буде обговорено деякі аспекти будови, властивостей та основних характеристик металів і сплавів, методи дослідження складу, структури і мікроструктури металів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасні теоретичні методи у фізиці твердого тіла дають можливість розуміти: * природу та властивості матеріалів, які використовуються в технологіях, а також розвивати нові матеріали; * процеси, які відбуваються в твердих тілах, як на макро-рівні, так і на мікро-рівні, що дозволяє прогнозувати деякі аспекти поведінки твердих тіл в залежності від зовнішніх умов.
Чому можна навчитися	Курс дає можливість краще навчитися розуміти природу та властивості твердих тіл, а також проаналізувати процеси, які відбуваються в твердих тілах, як на макро-рівні, так і на мікро-рівні. Курс допоможе розв'язати задачі, які



	стосуються поверхні фермі різних металів, напівметалів, сплавів, уявлень та часткових розв'язків рівнянь Больцмана та Ландау-Власова, теорії Хартрі-Фока, екранування, інтегралів за траєкторіями, теорії Гутцвіллера та найпростіших моделей – квантових точок, металевих кластерів.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання і вміння з курсу можна використати для розв'язання проблем, що стосуються фізики твердого тіла. Наприклад, можна використовувати методи, що вивчаються на курсі, такі як методи Хартрі-Фока, теорія Гутцвіллера, а також теорія екранування та інтеграли за траєкторіями, щоб аналізувати поведінку матеріалів, квантових точок та металевих кластерів, які використовуються для створення різних технологій. Також, можна використовувати набуті знання, щоб розв'язати задачі, які стосуються поверхонь фермі різних металів, напівметалів, сплавів, та знаходження часткових розв'язків рівнянь Больцмана та Ландау-Власова.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ОПТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИВИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Володіння знаннями з дисциплін загальної і професійної підготовки «Математичний аналіз», «Електрика та магнетизм», «Оптика», бажано знання електроніки, загальної біології, електроніки для електрофізіологічних досліджень.
Що буде вивчатися	Розглядаються оптичні методи дослідження живих систем та особливості обладнання, починаючи з вступної лекції про загальну блок-схему наукової вимірювальної установки та закінчуючи наповненням цих блоків. Мікроскопія та методи контрастування об'єктів. Люмінісцентна мікроскопія. Конфокальна мікроскопія. Електронна мікроскопія. Спектрофотометрія. Засоби та оптичні методи вимірювання мембранного потенціалу та внутрішньоклітинної концентрації речовин (на прикладі іонів кальцію).
Чому це цікаво/треба вивчати	Розуміння базових принципів побудови і фізичних основ функціонування приладів для оптичних методів дослідження живих систем, знаючи їх можливості і обмеження, з максимальною ефективністю користуватись ними, коректно інтерпретувати отримані дані й полегшить освоєння нового обладнання.
Чому можна навчитися	Використовувати спеціалізоване обладнання і сучасні оптичні методи досліджень живих систем. Виходячи з умов постановки наукового експерименту (чи інших задач) формулювати вимоги до компонентів чи приладів (перелік необхідних характеристик, параметрів) для подальшого придбання або модифікації.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Набуті знання та практичні вміння дозволять орієнтуватися в науковій та технічній літературі, вибирати методи та інструментальні засоби та проводити дослідження у галузі фізики живих систем, обробляти і аналізувати результати з урахуванням можливостей та обмежень апаратних засобів та методів.

Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручники та навчальні посібники</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## ОСНОВИ ФОТОВОЛЬТАЇКИ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень  105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Для вивчення дисципліни необхідні базові знання, набуті при вивченні загальної фізики, зокрема, оптики, математичного аналізу, квантової механіки, атомної фізики, фізики твердого тіла. Для розв'язування практичних завдань необхідні навички використання засобів програмування.
Що буде вивчатися	Сучасний стан та перспективи розвитку фотовольтаїки. Фотоелектричний ефект: базові принципи. Взаємодія оптичного випромінювання з речовиною, фотоелектричні явища в кристалах. Основи напівпровідникової фізики, електронний транспорт у напівпровідниках, напівпровідникові гетероструктури. Зонні діаграми. Основні типи фотовольтаїчних елементів: моно- та полікристалічні кремнієві, тонкоплівкові, органічні тощо. Фотоелектричні і фотоелектрохімічні комірки. Переваги і недоліки. Основні компоненти фотовольтаїчної системи: сонячні панелі, інвертори, батареї, контролери заряду тощо. Основні характеристики і коефіцієнт корисної дії фотовольтаїчних елементів.
Чому це цікаво/треба вивчати	Розробка і використання відновлювальних та/або альтернативних джерел енергії, в тому числі, сонячної енергії, є і буде в дальній перспективі актуальною задачею для людства, в якій залишається ще багато проблем і невирішених питань. Тому розбиратись в доцільності застосування і різновидах, а також шляхах вдосконалення елементів бази фотовольтаїчних систем – це не тільки запит сучасного етапу розвитку енергетики, а й економічний інтерес кожного домогосподарства.
Чому можна навчитися	Розбиратись у фізичних процесах, які лежать в основі перетворення енергії сонячного випромінювання в електричну. Знати основні види і типи фотовольтаїчних комірок і систем, їх

	переваги і недоліки. Вміти розраховувати ефективність фотовольтаїчної системи.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	Використовувати не тільки отримані теоретичні знання для подальшого навчання та професійного розвитку, а і застосовувати на практиці такі корисні навички, як, наприклад, вибір типу та потужності сонячних панелей, розрахунок кількості батарей та ін.
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## СИМЕТРІЯ В ФІЗИЦІ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження Спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень , 105 прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові дисципліни «Математичний аналіз», «Алгебра і геометрія», «Теорія функцій комплексної змінної», «Атомна фізика», «Фізика твердого тіла», «Квантова механіка», «Електродинаміка суцільних середовищ»
Що буде вивчатися	Теорії груп, теорії представлень скінчених груп, їх застосування для класифікації електронних станів в конденсованих середовищах. Розглядаються кристалографічні аспекти симетрії, симетрія фізичних систем та інше. Теорія дискретних груп симетрії (точкових та просторових) широко застосовується при розрахунках багатьох характеристик молекул та кристалічних твердих тіл.
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс «Симетрія у фізиці» застосовується з метою опанування студентами сучасними методами, які використовуються в фізиці для систематизації властивостей твердих тіл, класифікації станів квантових атомних та молекулярних систем, правил відбору при переходах між різними квантовими станами і рівнями, опису трансляційної і обертальної симетрії, та інших важливих питань фізики твердого тіла.
Чому можна навчитися	Опанування курсом теорії груп і симетрії, яка є головною складовою частиною курсу «Симетрія в фізиці», та ґрунтуючись на здобутих знаннях з алгебри та геометрії і кристалографії, студент має дати класифікацію точкових і просторових груп симетрії, які відповідають конкретному розташуванню в просторі атомів і молекул твердого тіла. На основі знань, здобутих із курсів атомної фізики і квантової механіки, студенти набувають досліду, якій необхідний, наприклад, для вміння описати правила відбору при переходах між рівнями, що має велике значення при опису квантово-механічних коливань молекул зокрема і

	спектроскопії (інфрачервоної) взагалі. Завдання курсу спрямоване на вміння обчислювати ті величини, від яких залежать означені класифікації та розрахунки.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями	<p>Вивчення курсу є кроком і необхідним етапом для отримання загальної і спеціальної фізичної освіти, яка закладає взагалі базу для подальшого опанування фізичною спеціалізацією.</p> <p>В результаті вивчення навчальної дисципліни студент набуває такі компетентності:</p> <p>знання і розуміння сучасної фізиці на рівні, достатньому для розв'язування складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики;</p> <p>застосовувати сучасні математичні методи для побудови і аналізу математичних моделей фізичних процесів;</p> <p>застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій;</p> <p>вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<i>Силабус, підручник, навчальний посібник, дистанційний курс Moodle</i>
Вид семестрового контролю	ЗАЛІК

## СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ В ФІЗИЦІ ЖИВИХ СИСТЕМ

Кафедра, яка забезпечує викладання	Прикладної фізики
Рівень вищої освіти	<b>Перший (бакалаврський)</b>
Можливі обмеження спеціальності, для яких адаптована дисципліна	Без обмежень 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Курс, семестр	4 курс, 8 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	<b>4 кредити ЄКТС – 120 годин</b> (аудиторні заняття: лекції – 36 годин, практичні – 18 самостійна робота – 66 години)
Мова викладання	Українська
Вимоги до початку вивчення дисципліни	Базові знання з біології та математики, розуміння математичних принципів та термінів в галузі математики, активна участь у заняттях та виконання практичних робіт. Вимагається здача заліку, який може містити теоретичні завдання з курсу «Статистичні методи в фізиці живих систем».
Що буде вивчатися	Поняття про статистичні методи; Необхідність їх використання у наукових дослідженнях; Когнітивні упередження людини та їх вплив на прийняття рішень; Експеримент та спостереження. Поняття вибірки та експериментальні фактори. Принципи планування експериментів. Критерії Фішера. Типи даних (шкали). Розподіли даних, нормальний розподіл. Основи роботи з R та RStudio. Типи даних (змінні). Deskriptivni statistiki. Bazovi sposobi grafichnogo predstavlenня dаних; Pоняття статистичної гіпотези, нульова гіпотеза та альтернативна гіпотеза. Статистичні помилки I та II роду. Статистична значущість. Довірчі інтервали. Статистичні критерії. Параметричні та непараметричні методи. Перевірка даних на нормальність розподілу; Двовибіркові порівняння: t-критерій Стьюдента та непараметричні аналоги. Порівняння парні та незалежні. Багатовибіркові порівняння: однофакторний дисперсійний аналіз та непараметричні аналоги. Проблема множинного тестування. Двофакторні та багатфакторні порівняння. Взаємодія факторів. Повторювані виміри; Поняття про кореляцію. Параметричний коефіцієнт кореляції Пірсона. Рангові коефіцієнти кореляції Спірмена та Кендела. Узгодженість категоріальних даних: критерій хі-квадрат та точний тест Фішера. Кореляція та причинність; Кращі практики статистичного аналізу: вибір критеріїв, вибір способів графічного представлення результатів, підбір розмірів вибірок, запобігання р-хакінгу тощо. Аналіз даних на викиди. Корекція відсутніх даних. Аналіз часових рядів. Факторний аналіз. Кластерний аналіз. Інші складніші методи аналізу.
Чому це цікаво/треба вивчати	Курс є важливим для вивчення тому, що статистичні



	<p>методи є ключовим інструментом для аналізу та інтерпретації даних, які отримуються в ході дослідження фізіологічних процесів та живих систем. Застосування статистичних методів дозволяє отримати більш точні та надійні результати, а також зробити більш об'єктивні висновки на основі даних.</p> <p>Крім того, статистичні методи дозволяють проводити вивчення різних аспектів живих систем та їх поведінки. Вони можуть бути застосовані для вивчення різних фізіологічних процесів.</p>
Чому можна навчитися	<p>Курс вивчає різні методи статистичного аналізу, які допоможуть зрозуміти, як обробляти та аналізувати дані, зібрані в експериментах, що використовуються в біології та медицині. Курс допоможе зрозуміти, як проводити дослідження, як збирати та аналізувати дані, як правильно описувати результати досліджень та виконувати експериментальні вимірювання. Курс надає знання про статистичні методи, що застосовуються у біології та медицині, допомагаючи зрозуміти, як функціонують живі системи та які процеси відбуваються в клітинах, тканинах та органах.</p>
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Знання статистичних методів є корисним у багатьох галузях, включаючи біологію, медицину, екологію, фармакологію, імунологію та інші. Отже, успішне вивчення цього курсу може допомогти розвинути вашу кар'єру в цих галузях.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p><i>Силабус, підручник, навчальний посібник, он-лайн інформація</i></p>
Вид семестрового контролю	<p>ЗАЛІК</p>