



**Силабус навчальної дисципліни  
«БІОФОТОНІКА»  
Освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія»  
Спеціальність: 163 Біомедична інженерія  
Галузь знань: 16 Хімічна та біоінженерія**

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Рівень вищої освіти</b>                                                  | перший (бакалаврський),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Статус дисципліни</b>                                                    | Навчальна дисципліна вибіркового компонента ОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Курс</b>                                                                 | 3 (третій)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Семестр</b>                                                              | 5 (п'ятий)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години</b>                                | 4 кредити/120 годин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Мова викладання</b>                                                      | українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Що буде вивчатися (предмет вивчення)</b>                                 | Фотоніка вивчає процеси взаємодії електромагнітних хвиль з речовиною, що викликають зміни у стані матеріалу. Це процеси взаємодії світла з-речовиною. Біофотоніка поєднує фотоніку та біомедичні науки та охоплює міждисциплінарний діапазон явищ: фотосинтез, зір, фотоіндуковану патологію, синтез вітаміну D, фотодинамічну терапію, лазерну діагностику та лазерну хірургію, фотохімію, оптичну біопсію, оптичну візуалізацію клітин, тканин і органів. Біофотоніка використовує оптичні або фотонні засоби для огляду, відстеження і контролю біологічних процесів на різних рівнях біології: молекулярному, клітинному, тканинному та організмівому.                                                                                                               |
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</b>                                  | Метою викладання дисципліни є відтворення інтелектуального потенціалу держави шляхом підготовки висококваліфікованих на національному та міжнародному рівнях, формування у студентів навичок з раціонального використання сучасних принципів створення та застосування телемедичних систем; застосовувати методи підвищення достовірності телеметричних даних та методи підвищення точності вимірювання фізичних процесів; методів врахування впливу завад; методів проектування телеметричних систем.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>                           | <b>ПРН1.</b> Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.<br><b>ПРН13.</b> Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.<br><b>ДПРН20.</b> Надавати рекомендації щодо визначення типу обладнання при оцінюванні психофізіологічного стану операторів екстремальних видів діяльності (льотний склад, полярники, підводники, спортсмени вищої кваліфікації). |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b> | <b>ІК.</b> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.<br><b>ФК4</b> Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | <b>ФК5</b> Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Навчальна логістика</b>                                      | <p>Зміст дисципліни: Оптичні властивості біологічної тканини. Поширення безперервного світлового випромінювання у біологічних тканинах. Модуляційна спектроскопія та візуалізація біологічних тканин. Поширення просторово-модульованого випромінювання у біотканинах. Просторово-модуляційна спектроскопія та візуалізація біотканин. Структура та анізотропія біотканин. Моделі біологічних тканин. Оптичні моделі. Визначення оптичних параметрів біотканин. Взаємодія лазерного випромінювання з біотканинами і потоками клітин. Поляризаційні вимірювання. Конфокальна мікроскопія. Реєстрація флуоресценції. Терагерцова спектроскопія. Методи розсіювання світла та медична діагностика. Спектроскопія та томографія з розрізненням у часі та просторі. Поляризаційна мікроскопія. Когерентні методи та пристрої для біомедичної діагностики та візуалізації.</p> <p>Види занять: лекції, практичні заняття</p> <p>Методи навчання: розповідь-пояснення, тренінг, «мозковий штурм», on-line технології</p> <p>Форми навчання: очна, дистанційна</p> |
| <b>Пререквізити</b>                                             | Знання з дисципліни «Вища математика», «Фізика», «Основи теорії кіл та сигналів», «Біофізика та біомеханіка», та ін.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Пореквізити</b>                                              | Знання з дисципліни можуть бути використані під час написання бакалаврської роботи, при виконанні завдань стейкхолдерів у лабораторіях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ</b> | <p><b>Навчальна та наукова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Колобродов В.Г. Хвильова оптика. Частина 1. Електромагнітна теорія світла та інтерференція.-Київ: КПІ, 2017. — 208 с.</li> <li>2. Колобродов В.Г. Проектування дифракційних оптичних елементів і систем.- Київ: КПІ, 2013. – 196 с.</li> <li>3. Tsia K. Understanding Biophotonics: Fundamentals, Advances, and Applications/ K. Tsia //CRC Press. – 2015. – P. 758.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b>             | <p>Корп. 3, ауд. 3.420, 3.301а.</p> <p>Комп'ютерний клас, мультимедійний пристрій (проектор).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b>             | Модульна контрольна робота, диференційований залік                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Кафедра</b>                                                  | Біокібернетики та аерокосмічної медицини                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Факультет</b>                                                | Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Викладач(и)</b>                                              | <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p><b>АЗНАКАЄВ ЕМІР ГАНСЄВИЧ</b></p> <p><b>Посада:</b> професор</p> <p><b>Науковий ступінь:</b> професор</p> <p><b>Вчене звання:</b> доктор фіз.-мат.наук</p> <p><b>Профайл</b> <span style="float: right;"><b>викладача:</b></span></p> <p><a href="http://kafelec.nau.edu.ua/sklad-ukr.html">kafelec.nau.edu.ua/sklad-ukr.html</a></p> <p><b>Тел.:</b> +380-44-4067130</p> <p><b>E-mail:</b> <a href="mailto:aznakayev@nau.edu.ua">aznakayev@nau.edu.ua</a></p> <p><b>Робоче місце:</b> 3.407</p> </div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>                     | Авторський курс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Лінк на дисципліну</b>                                       | Після формування групи слухачів створюється кабінет в Google Classroom з необхідними матеріалами для навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Завідувач кафедри

Лариса КОШЕВА

Розробник

Емір АЗНАКАЄВ