Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра фізика та астрономії

Силабус курсу
«Фізика неіонізуючих випромінювань»

Обсяг	3 кредити ЄКТС, 90 годин
Семестр, рік навчання	1 рік, 1 семестр
Дні, час, місце	За розкладом
Викладач (-і)	Черненко Олександр Сергійович, Доктор фізико-математичних наук, доцент
Контактний телефон	0979284409
E-mail	chernalex@ukr.net teplophys@onu.edu.ua
Робоче місце	Інститут фізики ОНУ імені І.І. Мечникова, Пастера, 27, к. 4
Консультації	Очні консультації: (вівторок, 15^{00}-16^{00}) Онлайн: (за попередньою домовленністю) 17^{00}-21^{00} в режимі відеоконференції meet.google.com/ymz-zyqf-jmf

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація можлива під час проведення консультацій за очним принципом (offline / Face to face), або дистанційно (online) за допомогою Viber, Telegrame, GoogleMeet, Zoom (за попередньою домовленістю). Комунікація може буди здійснена також з використанням E-mail. При цьому необхідно вказувати своє прізвище, ім’я, курс, факультет та назву курсу. Вирішення «робочих питань» можливо за вказаним номером телефону.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення дисципліни: фізичні процеси та явища, що протікають в живих системах при випромінювання чи дії на них різних видів електромагнітного неіонізуючого випромінювання.

Пререквізити і постреквізити курсу: програма навчальної дисципліни складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки магістрів по спеціальності 105 «Прикладна фізика та нономатеріали». Являється вибірковою дисципліною ВБ 2.01.

Мета курсу: підготовка фахівців, що здатні розв’язувати спеціалізовані задачі і практичні проблеми, які пов’язані з фізичними процесами, що протікають в живих системах при випромінюванні чи дії на них різних типів неіонізуючого випромінювання

Завдання дисципліни:

- ознайомити з основними фізичними методами дослідження біологічних обєктів.
- ознайомити з енергетикою процесів в живих організмах
- зформувати цілостний і науково обгрунтований погляд на різноманітні пряви взаємодії електромагнітного поля з біотканинами
- розширити та поглибити знання з питань дії світла на біологічні системи.
- вивчити фундаментальні основ фотобіологічних процесів і механізми фотодинамічних і фототермічних реакцій в біологічних процесах.

Очікувані результати.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- Термодинаміку живого объекта;
- Біофізику фотосинтезу;
- Енергетику процесів в живих системах.
- на якісному рівні основні поняття і підходи в рамках сучасних уявлень оптичної біофізики, заснованих на методології теорії переносу випромінювання і хвильових взаємодій в біосистемах з поглинанням,
- властивості електромагнітного випромінювання (ЕМВ) тегагерцового діапазону, механізми взаємодії ЕМВ з молекулами речовини; механізми поглинання енергії випромінювань терагерцового і оптичного діапазону в біологічних об'єктах;
- методи СВЧ-термометрії;
- основні фізико-хімічні механізми дії світла на біологічні системи різних рівнів організації; механізми фотосенсібілізірованних реакцій в біологічних системах в присутності і під час відсутності кисню; основні фотобіологічні процеси, ініційовані в шкірі.

вміти:

- користуватися довідниковою літературою по фізиці, хімії і біології наукового і прикладного характеру для швидкого пошуку необхідних біологічних, фізичних і хімічних данних та понять.
- виділити причинно-наслідкові взаємозв'язки в типових задачах оптичної фізики,
- використовувати фізичну і біологічну інформацію про розподіл ЕМВ в просторі і зміну в часі;
- аналізувати механізми взаємодії ЕМВ з біологічними об'єктами; робити попередні оцінки впливу електромагнітного поля терагерцового діапазону на біологічні тканини;
- застосувати інтегральний підхід до аналізу фотобіологічних ефектів на різних рівнях їх прояву.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (20 год.) та лабораторних занять (10

год.), організації самостійної роботи студентів (60 год.).

Методи навчання

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод.

Під час лабораторних занять використовуються наступні методи навчання частково-пошуковий, або евристичний метод; дослідницький, при захисті лабораторних робіт та індивідуальних завдань використовується дискусійний метод.

Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою), за темою ІНДЗ робить презентацію та доповідь).

Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Види неіонізуючих випромінювань
Тема 2. Розсіювання і поглинання світла.
Тема 3. Фотолюмінесценція.
Тема 4. Розсіяння світла біологічними об'єктами.
Тема 5. Біолюмінесценція.
Тема 6. Фотобіологічні процеси.
Тема 7. Дія ультрафіолетового випромінювання на білки і нуклеїнові кислоти.
Тема 8. Фотосинтез.
Тема 9. Біофізика зору.
Тема 10. Процеси фоторегуляції.
Тема 11. Теплові ефекти мікрохвиль.

Перелік рекомендованої літератури

1. Біофізика неіонізуючих випромінювань : курс лекцій. / О. С. Черненко. – Одеса : Одес. нац. ун-т. ім. І. І. Мечникова, 2022. – 122 с. http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/34424 https://drive.google.com/file/d/1heFhVf3uS4gAlZqt3uV_FFj2J3GFb85m/view?usp=share_link
2. Тиманюк В. А., Животова Е. Н. Биофизика: Учебник для студ. вузов. – Х.: Изд-во НФАУ; Золотые страницы, 2003. – 704 с.: ил. https://kingmed.info/knigi/Biofizika/book_2284/Biofizika-Timanyuk_VA_Jivotova_EN-2003-pdf
3. Костенко И., Устименко А. Физиология растений: фотосинтез, хлорофилл, хлоропласты и производительность растений // [Електронний ресурс]. https://siriusap.com/articles/51-fiziologija-rastenii-fotosintez-hlorofillhloroplasty-i-proizvoditelnost-rastenii.html Дата публікації: 09.04.2017
4. Краснобокий Ю. М. Основи фізики з елементами біофізики : (навчальний посібник) / Ю. М. Краснобокий, О. В. Підгорний, І. А. Ткаченко. - Бровари : АНФ ГРУП, 2020. - 356 с.

https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/123456789/12990/1/Біофізика%20%28Lite%29.pdf
5. Біофізика. Фізичні методи аналізу *та* метрологія : під ручник / *Е*. І. *Личковський*, В. О. Тіманюк, О. В. Чалий [та *ін*.] ; за ред. *Е*. І. *Личковського*, В. О.. – Вінниця : Нова Книга, 2014. – 464 с. http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Lichkovskiy_2014_464.pdf
6. Біофізика і фізичні методи аналізу: Навчальний посібник для студентів фармацевтичного факультету/ Е.І. Сливко, О.З. Мельнікова, О.З.Іванченко, Н.С. Біляк, О.Є. Прокопченко. - Запоріжжя, 2018.- 234 с. http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/7796/3/Біофізика%20і%20фізичні%20методи%20аналізу.pdf
7. Дідух В. Д. Біологічна фізика з фізичними методами аналізу : навч. пос. / В. Д. Дідух, Ю. А. Рудяк, О. А. Багрій-Заяць. – Тернопіль, 2021.—305 с. https://repository.tdmu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/17212/Біологічна%20фізика%20з%20ФМА_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. *Ємчик Л.Ф*. Основи біологічної фізики *і* медична апаратура*:* підруч. *Для* студ. ...Л.Ф. Ємчик. - 2-ге вид., виправлене. – *К.:* ВСВ"Медицина". 2014. – 392 *с.* https://ru.scribd.com/document/485631396/Л-Ф-Ємчик-pdf
9. Cotterill R. Biophysics. An introduction. J. Wiley & Sons, 2002. – 396 p. https://djvu.online/file/N9wEl1w7L5slv
10. Newman J. Physics of the Life Sciences. – Springer, 2008. – 718 p. https://books.google.je/books?id=vY5rXC4xlMgC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт за змістовними модулями (по 20 балів кожна) у вигляді тестового завдання та захисту індивідуального завдання. Оцінюється також активність студента в процесі занять: усне опитування на лекції, написання звітів до лабораторних робіт, їх захист. Підсумковий контроль - залік.

Результати індивідуального завдання представляються у вигляді доповіді (7-10 хв), що супроводжується презентацією (5-7 слайдів). Критеріями оцінювання є: повнота представленого матеріалу, якість доповіді та презентації, відповідей на запитання викладача та однокурсників. Максимальна оцінка – 20 балів.

Студент повинен виконати всі лабораторні роботи. За виконання розрахунків та оформлення роботи згідно вимог методичних вказівок до лабораторних робіт нараховується 6 балів за кожну роботу. За неповну відповідь, відповідь, що містить несуттєві помилки знімається 1 бали. За помилки в розрахунках знімається ще 1-2 бали. Мінімальна кількість балів за лабораторну роботу становить 3 бали. При виставленні підсумкової оцінки сумуються бали за кожну лабораторну роботу.

ПОЛІТИКА КУРСУ («правила гри»)

Політика курсу визначається нормативними документами/ Положеннями, які є чинними в ОНУ імені І. І. Мечникова

Дедлайн здачі завдань – залікова неділя. За умови, здачі всіх завдань задовго до дедлайну і наявність помилок, здобувачеві дозволяється виправляти та доробити лабораторні роботи. При цьому знімається 1 бал від максимальної можливої кількості балів за виконану лабораторну роботу.

Перескладання заліку відбувається після переписання іншого варіанту контрольних робіт.

При відсутності здобувача на аудиторних заняттях йому не нараховуються бали за участь.