

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем
Кафедра медичної радіофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Олексій НЕЧИПОРУК

« ____ » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лабораторія з медичної фізики

для студентів

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
рівень вищої освіти	другий
освітня програма	Біомедична фізика, інженерія та інформатика
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання денна

Навчальний рік 2022/2023

Семестр 2

Кількість кредитів ECTS 4

Мова викладання українська

Форма заключного контролю залік

Викладач:

Гріщенко Людмила Миколаївна, кандидат хім. наук, старший науковий співробітник, асистент кафедри медичної радіофізики

Пролонговано: на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

КИЇВ 2022

Розробник:

Гріщенко Людмила Миколаївна, кандидат хім. наук, старший науковий співробітник, асистент кафедри медичної радіофізики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри медичної радіофізики

_____ Сергій РАДЧЕНКО

Протокол № __ від « __ » _____ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № __ від « __ » _____ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії _____ Сергій РАДЧЕНКО

« __ » _____ 2022 року.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення студентів із такими фізико-хімічними явищами, поняттями та процесами як термодинаміка рівноважних станів, біофізика біологічних макромолекул, фізико-хімічні характеристики клітин та тканин, біофізика сенсорних систем та фотобіологічних процесів, радіаційна біофізика.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна “Лабораторія з медичної фізики” базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра та магістра, а саме: “Молекулярна фізика”, “Біофізика складних систем”, “Атомна фізика”, “Статистична фізика”, “Анатомія та фізіологія для фізиків”, “Біохімія”.

Попередні вимоги:

студент повинен знати: основні закони, рівняння та співвідношення атомної фізики, квантової механіки, статистичної фізики, молекулярної фізики, медичної фізики, біологічної фізики, біологічної хімії та фізіології на рівні випускника бакалаврата Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

студент повинен вміти: здійснювати постановку фізичних, фізико-хімічних задач та біохімічних задач, ідентифікувати практично доцільні підходи до їхнього вирішення та використовувати необхідні в кожному конкретному випадку математичні методи на рівні бакалаврата Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Вивчення дисципліни “Лабораторія з медичної фізики» дозволяє зрозуміти сутність таких явищ, технологій та проблем: ознайомлення студентів із такими фізико-хімічними явищами, поняттями та процесами як термодинаміка рівноважних станів, термодинаміка необоротних процесів, фізико-хімічні параметри біологічних макромолекул, біофізика біологічних макромолекул, фізико-хімічні характеристики клітин та тканин, мембранний транспорт, мембранний потенціал і збудливість клітин, біофізика м'язів і біомеханіка рухливості біологічних об'єктів, біофізика сенсорних систем, біофізика фотобіологічних процесів, радіаційна біофізика.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі):

1. Надати основні відомості курсу “Лабораторія з медичної фізики”, які складають важливу частину загально-наукової підготовки студента за спеціальністю 105 “Прикладна фізика та наноматеріали”.
2. Сформувані знання термодинаміку рівноважних станів.
3. Сформувані знання про термодинаміку необоротних процесів.
4. Сформувані знання про фізико-хімічні параметри біологічних макромолекул.
5. Сформувані знання про застосування фізичних методів для дослідження біологічних молекул.
6. Сформувані знання кінетику біологічних процесів.
7. Сформувані знання про фізико-хімічні характеристики клітин та тканин.
8. Сформувані знання про мембранний потенціал і збудливість клітин.
9. Сформувані знання про біофізику м'язів і біомеханіку рухливості біологічних об'єктів.
10. Сформувані знання про біофізику сенсорних систем.
11. Сформувані знання про біофізику фотобіологічних процесів.
12. Сформувані знання про радіаційну біофізику.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

– коди, назви компетентностей із переліку компетентностей в описі освітньої програми

ЗК 1 - Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 12 – Навики здійснення безпечної діяльності

ФК 1 - Здатність брати участь у складанні запитів на виконання наукових та науково-технічних проєктів, в тому числі і міжнародних

ФК 4 - Здатність брати участь у виготовленні зразків матеріалів та об'єктів дослідження

ПРН 7 - Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій

ПРН 9 – Вибирати методи та інструментальні засоби проведення досліджень

ПРН 11 – Організувати результативну роботу індивідуально і як член команди

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	знати:	Лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи	до 45
1.1	Термодинаміку рівноважних станів та необоротних процесів.	Лабораторна робота	МКР	5
1.2	Фізико-хімічні параметри біологічних макромолекул.	Лабораторна робота	МКР	4
1.3	Застосування фізичних методів для дослідження біологічних молекул	Лабораторна робота	МКР	5
1.4	Кінетику біологічних процесів.	Лабораторна робота	МКР	5
1.5	Фізико-хімічні характеристики клітин та тканин.	Лабораторна робота	МКР	5
1.6	Мембранний потенціал і збудливість клітин.	Лабораторна робота	МКР	5
1.7.	Біофізику м'язів і біомеханіка рухливості біологічних об'єктів.	Лабораторна робота	МКР	4
1.8	Біофізика сенсорних систем.	Лабораторна робота	МКР	4
1.9	Біофізику фотобіологічних процесів.	Лабораторна робота	МКР	4
1.10	Радіаційну біофізику.	Лабораторна робота	МКР	4
2	вміти:	Лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи	до 45
2.1	Розраховувати рН буферних розчинів біологічних рідин організму людини.	Лабораторна робота	МКР	5
2.2	Визначати кінетичні характеристики ферментативних реакцій за допомогою рівняння Лайнуівера-Берка.	Лабораторна робота	МКР	5
2.3	Визначати швидкість поширення пульсової хвилі та її використання для оцінки пружних характеристик артерій.	Лабораторна робота	МКР	4
2.4	Визначати коефіцієнт латеральної дифузії через середньоквадратичну відстань.	Лабораторна робота	МКР	4
2.5	Розраховувати осмотичний тиск біологічних рідин організму людини.	Лабораторна робота	МКР	4
2.6	Розраховувати мембранний та дифузійний потенціал.	Лабораторна робота	МКР	5
2.7	Аналізувати енергетичні перетворення в м'язах, коефіцієнт корисної дії.	Лабораторна робота	МКР	4
2.8	Визначати вік біологічних зразків за допомогою радіоактивного нукліда ^{14}C .	Лабораторна робота	МКР	5
2.9	Розраховувати масу ферменту, який інактивується під дією певної дози випромінювання.	Лабораторна робота	МКР	5
2.10	Досліджувати вплив модифікуючих речовин, які змінюють дію радіації на біологічний об'єкт.	Лабораторна робота	МКР	4
3	комунікація:	Лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи	до 5
3.1	Здатність грамотно будувати наукову комунікацію як в усній так і письмовій формах, підбирати правильну термінологію	лабораторні роботи	МКР	2
3.2	Здатність до командної роботи у великих науково-дослідницьких проектах	Лабораторна робота	МКР	3
4	автономність та відповідальність:	Лабораторні роботи	письмові модульні контрольні роботи	до 5
4.1	Здатність до самостійного пошуку наукової літератури або інших джерел інформації для розв'язання поставленої перед студентом науково-дослідницької задачі	Лабораторна робота	МКР	5

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1 – 1.10 [знання] – до 45 %;
- результат навчання 2.1 – 2.10 [вміння] – до 45%;
- результат навчання 3.1-3.2 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання:

- **семестрове оцінювання:** Навчальний семестр має два змістовні модулі. Після завершення лабораторних робіт № 5 та № 10 проводяться письмові модульні контрольні роботи. Обов'язковим для допуску до заліку є: написання модульних контрольних робіт з кількістю балів не менше 12.
- **підсумкове оцінювання (у формі заліку):** форма заліку – письмово-усна. Залік складається з 2 питань, питання оцінюються по 20 балів. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за залік не може бути меншою **24 бали**.
- **умови допуску до заліку:** умовою допуску до заліку є отримання студентом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр. Студенти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум **36 балів**, для одержання допуску до заліку обов'язково повинні написати додаткову контрольну роботу.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

7.2. Організація оцінювання:

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 12	Max. – 20
Модульна контрольна робота 1	18	30
Модульна контрольна робота 2	18	30

Орієнтований графік оцінювання

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модульна контрольна робота 1	березень
Модульна контрольна робота 2	квітень
Добір балів/додаткова контрольна робота	травень
Залік	червень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі заліку:

Значення	Змістовні модулі	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
Відмінно / Excellent	90-100%

Добре / Good	75-89%
Задовільно / Satisfactory	60-74%
Незадовільно / Fail	0-59%

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лабораторні роботи	Семінари	Самостійна робота
1	Термодинаміка рівноважних станів та необоротних процесів.	4	–	8
2	Фізико-хімічні параметри біологічних макромолекул.	4	–	8
3	Застосування фізичних методів для дослідження біологічних молекул.	4	–	8
4	Кінетика біологічних процесів.	4	–	8
5	Фізико-хімічні характеристики клітин та тканин.	4	–	8
6	Мембранний потенціал і збудливість клітин.	4	–	8
7	Біофізика м'язів і біомеханіка рухливості біологічних об'єктів	4	–	8
8	Біофізика сенсорних систем.	4	–	8
9	Біофізика фотобіологічних процесів.	4	–	8
10	Радіаційна біофізика.	4	–	8
Всього		40	–	80

Загальний обсяг **120** год., в тому числі:

Лабораторні роботи **40** год.

Самостійна робота **80** год.

9. Рекомендована література:

Основні джерела:

1. Л. Ф. Ємчик Медична і біологічна фізика: Підручник. Кміт. – Львів: Світ, 2003. – 592 с.
2. Зима В. Л. Біофізика. Збірник задач. - К.: Вища шк., 2001.– 124 с.
3. П.Г. Костюк, В.Л. Зима, І.С. Магура, М.С. Мірошніченко, М.Ф. Шуба. Біофізика.– К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. – 567с.
4. Чалий О.В., Цехмістер Я.В., Агапов Б.Т. Медична та біологічна фізика. – Вінниця: Нова книга, 2017. – 528 с.
5. Gilbert H.F. Basic concepts in biochemistry: A student's survival guide. – McGraw-Hill, NY, 1992. – 298 р.
6. Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П. Медична хімія. Вінниця: Нова книга, 2008. – 496 с.
7. Нижник В.В., Волошанець В.А., Нижник Т.Ю. Колоїдна хімія з елементами нанохімії. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 506 с.
8. Складов О.Я., Фартушок Н.В., Сойка Л.Д., Смачило І.С. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження. – К.: ВСВ “Медицина”, 2009. – 352 с.
9. Костржицький А.І., Тищенко В.М., Калінов О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. Навч.пос. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 496 с.

Додаткові джерела:

1. McKee T., McKee J. Biochemistry. The molecular basis of life. – McGraw Hill Higher Education, 2002. – 774 p.
2. Nath R.K. A textbook of Medical Biochemistry. – India: New Age Internationals, 1996. – 630 с.
3. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. – Т.: Укрмедкнига, 2002. – 744 с.
4. Медична та біологічна фізика. Під ред. В.Г.Кнігавко. – Харків, ХНМУ2009. – 364 с.