



ПрАТ «ВНЗ «МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ»

Фаховий медико-фармацевтичний коледж

Циклова комісія загальнофармацевтичних дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Фахового медико-фармацевтичного коледжу

Наталія ТВЕРДОХЛІБ

«29» серпня 2025 р.

Схвалено на засіданні циклової комісії загальнофармацевтичних дисциплін

Протокол № 1 від 28.08.2025 р.

Голова ЦК  Тетяна ШИЛЕНКО



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОСНОВИ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ З МЕДИЧНОЮ АПАРАТУРОЮ»

Галузь знань:

I Охорона здоров'я та соціальне забезпечення

Спеціальність:

I8 Фармація, промислова фармація

Освітньо-професійна програма:

Фармація, промислова фармація

Освітня кваліфікація:

фаховий молодший бакалавр

Професійна кваліфікація:

фармацевт

Статус освітнього компонента:

обов'язковий

Форма навчання:

денна

Курс: 2

Семестр: 3

Обсяг кредитів ECTS: 3

Всього годин за навчальним планом: 90 год

-лекції 10 год

- практичні заняття 24 год

-самостійна робота студентів 56 год

-залік

Київ 2025

Розробник(-и)силабусу освітнього компоненту:

ДОЛГА Валентина, к.е.н., викладач вищої категорії

Викладач:

ДОЛГА Валентина, к.е.н., викладач вищої категорії

Силабус розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол №1 від 28.08.2025 р.

Голова циклової комісії _____  Тетяна ШИЛЕНКО

Силабус перевірено

«16» 08 2025 р.

Заступник директора з навчально-методичної роботи _____  Катерина КАРДАВА

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» _____ 20__ р., протокол № _____

підпис *ПРИЗВИЩЕ Ім'я*

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» _____ 20__ р., протокол № _____

підпис *ПРИЗВИЩЕ Ім'я*

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» _____ 20__ р., протокол № _____

підпис *ПРИЗВИЩЕ Ім'я*

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» _____ 20__ р., протокол № _____

підпис *ПРИЗВИЩЕ Ім'я*

ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом»

Фаховий медико-фармацевтичний коледж

Назва освітнього компоненту	Основи біологічної фізики з медичною апаратурою
Викладач(-і)	ДОЛГА Валентина Олександрівна
Портфоліо викладача	
Контактний телефон	
Електронна адреса	valentynadolha77@gmail.com
Сторінка освітнього компоненту на сайті	
Консультації	Відповідно до розкладу консультацій. Можливі онлайн консультації через ZOOM. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.

1.Коротка анотація до освітнього компонента

«ОСНОВИ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ З МЕДИЧНОЮ АПАРАТУРОЮ»

Дисципліна «Основи біологічної фізики з медичною апаратурою» є обов'язковою дисципліною з спеціальності І8 Фармація, промислова фармація. Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати здобувачам фахової передвищої освіти необхідні знання для розуміння основних біофізичних закономірностей та явищ та їх використання в галузях медицини, біології та фармації.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є фізичні явища та механізми, що визначають функціонування клітин, тканин і органів живих організмів, а також фізичні принципи роботи сучасних медичних приладів і систем, призначених для вимірювання, моніторингу та впливу на біологічні об'єкти.

2. Мета та цілі курсу

Метою вивчення обов'язкової дисципліни «Основи біологічної фізики та медична апаратура» є здобуття знань, вмінь і навичок з вивчення фізичних закономірностей та явищ, що лежать в основі процесів життєдіяльності та застосування їх для вирішення медичних проблем.

Згідно з вимогами освітньої програми студенти повинні

знати:

- загальні фізичні закономірності, що лежать в основі фізіологічних процесів організму людини;
- характеристики фізичних факторів, що впливають на організм людини та біологічні

механізми цих впливів;

- основні поняття та закони механіки, які використовуються в біомеханіці;
- фізичні основи функціонування опорно-рухового апарату та механічні властивості кісток;
- особливості механіки м'язової тканини, механічні процеси у легенях та механічні властивості кровоносних судин;
- сутність звукових методів діагностики та використання ультразвуку в діагностиці найрізноманітніших патологій;
- основні реологічні характеристики рідин, їхній фізичний зміст і основні гемодинамічні показники;
- механізм електричної активності органів і тканин під час їхнього функціонування (на прикладі серцевого м'яза);
- класифікацію медичної апаратури, що застосовується в діагностиці, фізіотерапії, інтерпретація інформації на виході медичного приладу;
- діагностичні показники: реологічні, гемодинамічні, механічні, електричні, оптичні тощо;
- умови, за яких може відбуватися електронний парамагнітний резонанс (ЕПР) та ядерний магнітний резонанс (ЯМР);
- правила техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в закладах охорони здоров'я (ЗОЗ).

вміти:

- визначати фізичні характеристики звуку, розрізняти біофізичні механізми дії ультразвуку, інфразвуку на організм людини; демонструвати навички роботи з аудіометром;
- визначати в'язко-пружні властивості біологічних рідин і тканин;
- визначати коефіцієнт поверхневого натягу;
- визначати в'язкість, тиск крові та швидкість кровотоку;
- користуватися обладнанням (електродами, датчиками) для зняття медичної та біологічної інформації при діагностиці захворювань, у фізіотерапії;
- володіти навиками роботи з медичною апаратурою, що застосовується в діагностиці та лікуванні;
- досліджувати залежність температури від глибини проникнення сантиметрових хвиль на моделях біологічних тканин;
- володіти навичками роботи з мікроскопом;
- володіти навичками роботи з дозиметрами;
- вимірювати експозиційні дози (їх потужність), що випромінюється радіоактивним джерелом;
- визначати кількісні характеристики теплового випромінювання;

- проводити радіометричний та дозиметричний контроль;
- дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в ЗОЗ.

3. Формат курсу: очний (offline).

4. Компетентнісний потенціал предмета та програмні результати навчання

інтегральна компетентність: Здатність вирішувати типові спеціалізовані завдання в медичній галузі або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідної науки та може характеризуватися певною невизначеністю умов; відповідальність за результати своєї діяльності; здійснення контролю інших осіб у визначених ситуаціях.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК 3. Усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 8. Здатність до міжособистісної взаємодії

ЗК 9. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких проявів недоброчесності.

фахові компетентності (спеціальні (СК):

СК 1. Здатність до застосування професійних стандартів та нормативно-правових актів у повсякденній медичній практиці.

СК 2. Здатність до вміння задовольняти потреби пацієнта протягом різних періодів життя (включаючи процес умирання), шляхом обстеження, діагностики, планування та виконання медичних втручань, оцінювання результату та корекції індивідуальних планів догляду та супроводу пацієнта.

СК 3. Здатність до самоменеджменту у професійній медичній діяльності.

СК 4. Здатність до співпраці з пацієнтом, його оточенням, з іншими медичними й соціальними працівниками на засадах сімейно-орієнтованого підходу, враховуючи особливості

здоров'я чи перенесені хвороби та фізичні, соціальні, культурні, психологічні, духовні чинники і фактори довкілля, здійснювати санітарно-просвітницьку роботу.

СК 5. Здатність до динамічної адаптації та саморегуляції у важких життєвих і професійних ситуаціях з урахуванням механізму управління власними емоційною, мотиваційно-вольовою, когнітивною сферами.

СК 6. Здатність до роботи в мультидисциплінарній команді при здійсненні професійної діяльності, для ефективного надання допомоги пацієнту протягом життя, з урахуванням усіх його проблем зі здоров'ям.

СК 7. Здатність до вміння обирати обґрунтовані рішення в стандартних клінічних ситуаціях, спираючись на здобуті компетентності та нести відповідальність відповідно до законодавства.

СК 8. Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.

СК 9. Здатність до використання сукупностей професійних навичок (умінь) при підготовці та проведенні діагностичних досліджень та застосовуванні дезінфікуючих і лікарських засобів у професійній діяльності.

СК 10. Здатність до забезпечення безпеки пацієнта, дотримання принципів інфекційної та особистої безпеки, збереження здоров'я у процесі здійснення догляду, виконання маніпуляцій, процедур, при переміщенні та транспортуванні пацієнта, наданні екстреної медичної допомоги.

СК 11. Здатність до застосування сукупностей втручань та дій для забезпечення пацієнту гідного ставлення, конфіденційності, захисту його прав, фізичних, психологічних та духовних потреб на засадах транскультурального медсестринства, толерантної та неосудної поведінки.

СК 12. Здатність до безперервного професійного розвитку фахівців у сфері охорони здоров'я (освіта впродовж життя).

СК 13. Здатність до використання професійно профільованих знань, умінь та навичок для здійснення санітарно-гігієнічних і лабораторних досліджень, протиепідемічних та дезінфекційних заходів.

СК 14. Здатність до дотримання принципів медичної етики та деонтології.

СК 15. Здатність до здійснення профілактичних втручань, спрямованих на зменшення інфекційних захворювань серед дорослого та дитячого населення, зокрема вакцинацію згідно з календарем профілактичних щеплень та екстрену імунпрофілактику, включаючи її популяризацію

5. Тривалість курсу: 90 год. (3 кредити ECTS), з них 34 год. аудиторної роботи, 56 год.

самостійної роботи.

6. Статус освітнього компонента: обов'язковий.

7. Пререквізити:

Фізика — основні закони механіки, термодинаміки, електрики, магнетизму, оптики;

Математика — елементи алгебри, тригонометрії, математичного аналізу (похідна, інтеграл, функції);

Біологія (анатомія та фізіологія людини) — будова і функції органів та систем організму;

Хімія — основи неорганічної та органічної хімії, властивості розчинів;

Інформатика — базові навички роботи з комп'ютером, аналізом і візуалізацією даних.

8. Політика курсу

Дотримання принципів академічної доброчесності.

Не толеруються жодні форми порушення академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть самостійними, їх власними оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей. Під час виконання письмових контрольних робіт, модульних контрольних, тестування, підготовки до відповіді на екзамені користування зовнішніми джерелами заборонено. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем.

Дотримання принципів та норм етики і професійної деонтології. Під час занять здобувачі вищої освіти діють із позицій академічної доброчесності, професійної етики та деонтології, дотримуються правил внутрішнього розпорядку коледжу. Ведуть себе толерантно, доброзичливо та виважено у спілкуванні між собою та викладачами.

Відвідування занять. Студенти повинні відвідувати усі лекції, практичні та лабораторні заняття курсу та інформувати викладача про неможливість відвідати заняття.

Політика дедлайну. Студенти зобов'язані дотримуватися термінів, передбачених курсом і визначених для виконання усіх видів робіт.

Порядок відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання пропущених занять без поважної причини відбувається згідно з графіком відпрацювань та консультацій. Відпрацювання пропущених занять з поважної причини може проводитися також улюбий зручний час для викладача.

Перескладання підсумкової оцінки з метою її підвищення не допускається, окрім ситуацій передбачених нормативними документами коледжу, або неявки на підсумковий контроль з поважної причини.

9. Структура освітнього компонента

№ з/п	Теми	Кількість годин			
		Загальний обсяг	Лекції	Лабораторні заняття/ Практичні заняття	Самостійна робота
1	Вступ. Основи біомеханіки та біоакустики	8	1	3	4
2	Основні поняття біореології та гемодинаміки	8	1	1	6
3	Електричні властивості клітин, тканин і органів та деякі методи реєстрації медичної і біологічної інформації	8	1	1	6
4	Фізичні основи методів електролікування	8	1	3	4
5	Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Індуковане випромінювання. Лазери	8	1	1	6
6	Теплове випромінювання біологічних об'єктів. Термографія	10	1	3	6
7	Резонансні методи квантової механіки. ЯМР-томографія	10	1	3	6
8	Оптичні явища, їх використання у медицині	10	1	3	6
9	Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії	10	1	3	6
10	Радіоактивність. Дозиметрія іонізуючого випромінювання. Охорона праці в галузі	8	1	1	6
11	Підсумки та узагальнення	2		2	
	Усього	90	10	24	56

10. Форми і методи навчання

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: лекції, лабораторні та практичні заняття; самостійна робота студентів (СРС); консультації.

Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання; словесні та наочні – під час лекційних занять та консультацій, практичні – під час практичних та самостійних робіт.

Зважаючи на актуальність проблеми модернізації змісту освіти, надається перевага інтерактивним методам подання навчального матеріалу, як-от: створення проблемних ситуацій; робота у великих і малих групах (умовно «фахових»); елементи рольових вправ, наближених до виробничих ситуацій; спонукати здобувачів освіти до використання комп'ютерних технологій, що оптимізує, інтенсифікує освітній процес.

11. Види та форми контролю:

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному та лабораторному занятті з обов'язковим виставленням оцінки. Проводиться у вигляді усного опитування, тестування, розв'язування розрахункових задач.

Контроль змістового модуля: усне та письмове опитування.

Умови допуску до контролю змістового модуля: наявність мінімальної кількості балів за заняття змістового модулю.

Модульний контроль відбувається в кінці вивчення блока.

Семестровий контроль

Форма семестрового контролю: залік

Умови допуску до семестрового контролю: поточний рейтинг не менше 36 рейтингових балів, наявність мінімальної кількості балів за контроль змістового модулю, відсутність невідпрацьованих пропусків практичних занять, виконання всіх вимог, які передбачені робочою програмою освітнього компонента.

12. Оцінювання знань

Протягом вивчення освітнього компонента всі види діяльності студента підлягають контролю, як поточному (на кожному занятті), так і підсумковому (під час контрольних заходів).

Підсумковий контроль – це діагностика засвоєння студентом матеріалу модулю (кредиту). Вивчення освітнього компонента закінчується заліком.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям теми та під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем і питань, які студент опрацьовує самостійно і вони не належать до структури практичного заняття.

13. Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

За 100-бальною(рейтинговою) шкалою

Максимальна кількість рейтингових балів, що присвоюється студентам при засвоєнні модулю (залікового кредиту) – 100, в т. ч. за поточну навчальну діяльність – 60 балів, за результатами модульного контролю – 40 балів. Оцінка за освітній компонент виставляється як середня арифметична оцінка засвоєння всіх модулів і має визначення за системою ECTS.

Оцінювання *поточної* навчальної діяльності

При засвоєнні кожної теми модулю за поточну навчальну діяльність студента виставляються оцінки за бальною шкалою, у межах визначеної для теми кількості балів.

Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль відбувається в кінці вивчення блоків змістових модулів.

Оцінювання самостійної роботи здобувача освіти

Під час контролю за змістовими модулями.

14. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

залік

Після закінчення вивчення модулю, поточна навчальна діяльність оцінюється шляхом додавання кількості балів, набраних студентом за змістові модулі. Максимальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за самостійну роботу, дорівнює 60 балам. Мінімальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за самостійну роботу, дорівнює 36 балам.

Оцінювання семестрового контролю здійснюється в межах від 24 до 40 балів.

Оцінка за освітній компонент А, В, С, D, E виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни.

Конвертація кількості балів за освітній компонент в оцінки за шкалою ECTS та національною шкалою

Бали	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно (зараховано)	A
82–89	Дуже добре (зараховано)	B
75–81	Добре (зараховано)	C
67–74	Задовільно (зараховано)	D
60–66	Достатньо (зараховано)	E
35–59	Незадовільно (незараховано)	FX
1–34	Не допущений	F

Оцінка з освітнього компоненту FX, F виставляється студентам, яким не зараховано хоча б один модуль з освітнього компоненту після завершення її вивчення.

Оцінка FX виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але не склали підсумковий контроль. Вони мають право на повторне складання не більше 2 разів під час канікул та впродовж 2 (додаткових) тижнів після закінчення семестру за графіком, затвердженим директором.

Студенти, які одержали оцінку F по завершенню вивчення освітнього компоненту (не виконали робочу програму хоча б з одного модулю, або не набрали за поточну навчальну

діяльність з модулю мінімальну кількість балів) повинні пройти повторне навчання за індивідуальним навчальним планом.

15. Питання до підсумкового контролю

1. Звукові хвилі. Фізичні характеристики звуку. Аудиометрія. Звукові методи діагностики.
2. Ультразвук та інфразвук. Джерела ультразвуку й інфразвуку. Використання ультразвуку в медицині. Вібрації.
3. Властивості біологічних тканин. Поверхневий натяг. Коефіцієнт поверхневого натягу. Методи його визначення. Газова емболя.
4. Внутрішнє тертя (в'язкість). Методи та прилади для вимірювання в'язкості.
5. Стаціонарний плин рідин. Плин в'язких рідин. Реологічні властивості крові. В'язкість крові як діагностичний тест.
6. Ламінарний та турбулентний плин рідини. Методи вимірювання тиску крові та швидкості кровообігу. Пульсова хвиля, механізм утворення.
7. Види потенціалів. Потенціал спокою. Потенціал дії (ПД). Поширення збудження.
8. Електричні властивості біологічних систем.
9. Електропровідність клітин і тканин при постійному струмі. Дія електричного струму на живі організми.
10. Електричні явища у серцевому м'язі. Реєстрація біопотенціалів серця.
11. Векторелектрокардіографія. Електрична вісь серця.
12. Фізичні та біофізичні основи електрокардіографії. Електропровідність біологічних тканин.
13. Ланцюги змінного струму, що містять активний, ємнісний та індуктивний опори. Ємнісні та омичні властивості біологічних об'єктів.
14. Загальна характеристика і класифікація електронних медичних приладів у діагностиці. Правила техніки безпеки при роботі з електронною медичною апаратурою.
15. Теплова і специфічна дія фізичних факторів на організм людини.
16. Методи фізіотерапії (гальванізація, електрофорез, електростимуляція, електроімпульсація, діатермія, електрокоагуляція тощо).
17. Індукційні струми, теплові ефекти. Магнітотерапія, індуктотермія.
18. Дія електромагнітного поля на біооб'єкти. УВЧ-терапія, НВЧ-терапія, мікрохвильова резонансна терапія тощо.
19. Магнітні властивості речовин. Фізичні основи магнітобіології.
20. Лазери та їх види. Властивості, біологічна дія лазерного випромінювання. Застосування лазерів у медицині.
21. Теплове випромінювання тіл, його характеристики.

22. Терморегуляція в живому організмі. Інфрачервона термографія.
23. Інфрачервоне випромінювання, його використання у медицині.
24. Застосування в медицині тепла, холоду (кріомедицина). Діагностичні та лікувальні методи.
25. Електронний парамагнітний резонанс (ЕПР).
26. Ядерний магнітний резонанс (ЯМР) та їх застосування в медицині.
27. ЯМР-томографія.
28. Око як оптична система. Поле зору. Кольорове бачення. Недоліки ока.
29. Оптична мікроскопія. Волоконна оптика. Ендоскопія.
30. Рентгенівська трубка. Взаємодія рентгенівського випромінювання з речовиною.
31. Рентгенодіагностика та рентгенотерапія.
32. Радіоактивність, основні види і властивості
33. Захист від іонізуючого випромінювання.
34. Дозиметрія іонізуючого випромінювання.
35. Дозиметр. Його будова та призначення.

16. Перелік навчально-методичної літератури

Основна

1. *Основи біологічної фізики та медична апаратура: навчальний посібник* / В. Г. Кнігавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. : за ред. проф. В. Г. Кнігавка. – Харків : ХНМУ, 2020. – 176 с
2. *Основи біологічної фізики і медична апаратура: навчальний посібник (ВНЗ I—III р. а.)* / Т.А. Свідрук, 2017
3. *Основи біологічної фізики і медична апаратура: підручник (ВНЗ I—III р. а.)* / Л.Ф. Ємчик. — 2-е вид., випр., 2014
4. *Біофізика. Практикум*/ М. Ф. Терещенко, Г. С. Тимчик, І.О. Яковенко - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 288 с.

Додаткова

1. *Личковський Е.І., Тиманюк В.О. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія.* – Вінниця, Нова Книга, 2014.
2. *Чалий О.В., Цехмістер Я.В., Агапов Б.Т. та ін. Медична та біологічна фізика.* – Вінниця: Нова книга, 2017.
3. *Антонюк В.С., Бондаренко М.О., Вашенко В.А. Біофізика і біомеханіка: підручник.* – Київ: Політехніка, 2012.
4. *Suresh K Sharma. Textbook of Biochemistry & Biophysics for Nurses.* – UK: Jp medical ltd,

2014.

5. *Public Library of Science*. Матеріали (наукові статті, монографії, лекції) з Медицини і біології. Режим доступу: <https://journals.plos.org/plosmedicine/search>
6. *Зібрання медичних фото атласів, відеороликів та книг*. Режим доступу: <https://meduniver.com/>
7. *Free Medical Journals*. Режим доступу: <http://freemedicaljournals.com>