



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Факультет з підготовки іноземних громадян
 Кафедра фундаментальних та суспільно-гуманітарних наук

БІОФІЗИКА, ФІЗИЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ

(назва освітньої компоненти)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
 освітньої компоненти**

підготовки _____ другий (магістерський) _____
 (назва рівня вищої освіти)
 галузі знань _____ 22 Охорона здоров'я _____
 (шифр і назва галузі знань)
 спеціальності _____ 226 Фармація, промислова фармація _____
 (код і найменування спеціальності)
 освітньої програми _____ Технології парфумерно-косметичних засобів _____
 (найменування освітньої програми)
 спеціалізації (й) _____ 226.01 Фармація _____
 (найменування освітньої програми)

2023 рік

Робоча програма освітньої компоненти «Біофізика, фізичні методи аналізу» спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» освітньо-професійної програми «Технології парфумерно-косметичних засобів» спеціалізації 226.01 «Фармація» для здобувачів вищої освіти 1 курсу.

Розробники:

Надія ШЕЙКІНА, кандидат біологічних наук, доцент

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри фундаментальних та суспільно-гуманітарних наук

Протокол від «01» вересня 2023 року № 1

Зав. кафедри



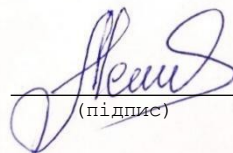
(підпис)

доц. Ольга НАЗАРКО

Робоча програма схвалена на засіданні методичної профільної комісії з економіко-управлінських та соціально-гуманітарних дисциплін

Протокол від «05» вересня 2023 року № 1

Голова профільної комісії



(підпис)

проф. Алла НЕМЧЕНКО

1. Опис освітньої компоненти

Мова навчання: українська

Статус освітньої компоненти: вибіркова

Передумови вивчення освітньої компоненти: опанування компетентностями з дисциплін: фізика, математика, хімія, біологія, фізіологія.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Біофізика, фізичні методи аналізу» є знання про фізичні процеси, що відбуваються в біологічних системах, вплив зовнішніх чинників на живий організм і фізичні методи аналізу, що використовуються у фармації. Відповідно до навчального плану «Біофізика, фізичні методи аналізу» є однією з фундаментальних загальноосвітніх компонент, що складають теоретичну основу підготовки фахівців вищої кваліфікації для фармації. Об'єктом вивчення є окремі молекули (молекулярна біофізика), клітини (біофізика клітини), а також органи, тканини, системи (біофізика складних систем) і взаємодія організму з навколишнім середовищем.

Інформаційний обсяг освітньої компоненти. На вивчення освітньої компоненти відводиться 135 годин 4,5 кредити ЄКТС.

2. Мета та завдання освітньої компоненти

Метою викладання освітньої компоненти «Біофізика, фізичні методи аналізу» є поглиблення і вдосконалення знань, вмінь і практичного розуміння біофізичних процесів у живому організмі; фізичних методів діагностики і дослідження біологічних систем; впливу фізичних факторів на організм людини фізичних властивостей і характеристик оточуючого середовища, а також розгляд ряду питань, необхідних майбутнім провізорам при вивченні фармацевтичних освітніх компонент на старших курсах і в подальшій професійній діяльності.

Основними **завданнями** освітньої компоненти «Біофізика, фізичні методи аналізу» є

- засвоєння здобувачами вищої освіти основних принципів і теоретичних положень біофізики;
- пояснення взаємозв'язку фізичного і біологічного аспектів функціонування живих систем;
- вивчення біологічних проблем, пов'язаних з фізичними та фізико-хімічними механізмами взаємодій, що лежать в основі біологічних процесів;
- дослідження механізмів трансформації енергії в біологічних системах, електронно-конформаційних взаємодій в біомакромолекулах, регулювання та самоорганізації складних біологічних систем.

Досягнення цих цілей дозволить здобувачам вищої освіти-фармацевтам оволодіти фізичними і біофізичними, фізико-технічними і математичними знаннями та вміннями, які необхідні для безпосередньої підготовки провізора, а також для вивчення інших освітніх компонент у вищих медичних та фармацевтичних навчальних закладах.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Освітня компонента «Біофізика, фізичні методи аналізу» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

- **інтегральна:**

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації та практичній косметології.

- **спеціальні (фахові, предметні):**

ФК01. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації/промислової фармації, практичної косметології у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК15. Здатність здійснювати фармацевтичну розробку та брати участь у виробництві лікарських та парфумерно-косметичних засобів природного та синтетичного походження в умовах фармацевтичних та парфумерно-косметичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP).

Інтегративні кінцеві *програмні результати навчання* (ПРН), формуванню яких сприяє освітня компонента:

ПРН 02. Критично осмислювати наукові і прикладні проблеми у сфері фармації та практичної косметології.

ПРН 14. Обирати біологічні об'єкти аналізу, здійснювати визначення в них ксенобіотиків, токсинів та їх метаболітів; давати оцінку отриманим результатам.

ПРН 15. Прогнозувати та визначати вплив факторів навколишнього середовища на якість та споживчі характеристики лікарських та косметичних засобів природного і синтетичного походження та інших товарів аптечного асортименту, організовувати їх зберігання відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP).

ПРН 23. Визначати основні хіміко-фармацевтичні характеристики лікарських та косметичних засобів природного і синтетичного походження; обирати та/або розробляти методики контролю якості з метою їх стандартизації з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних та фармакотехнологічних методів згідно з чинними вимогами.

У результаті вивчення освітньої компоненти «Біофізика, фізичні методи аналізу» здобувач освіти повинен

знати:

- фізичні основи та біофізичні механізми дії зовнішніх чинників на системи організму людини;
- теоретичні основи фізичних методів дослідження лікарських речовин, принципи будови і роботи відповідної апаратури;
- можливості та область застосування засвоєних методів;
- загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі життєдіяльності людини;
- фізичні основи діагностичних і фізіотерапевтичних (лікувальних) методів, що застосовуються у медичній апаратурі.

вміти:

- застосовувати знання у практичних ситуаціях, приймати обґрунтовані рішення;
- інтерпретувати основні поняття біофізики;
- вибирати відповідні фізичні методи дослідження для вирішення конкретних задач фармацевтичного аналізу;
- користуватися апаратурою для проведення фізичних досліджень лікарських засобів;
- виконувати статистичну обробку результатів експерименту;
- моделювати нескладні біологічні системи;
- аналізувати фізичні процеси в організмі, використовуючи фізичні закони і явища.

володіти:

- фізичними методами аналізу та знати фізичні основи таких методів: спектроскопія у видимій, ультрафіолетовій та інфрачервоній області; спектроскопія комбінаційного розсіяння світла; мас-спектроскопія; спектроскопія ядерного магнітного резонансу; рентгеноструктурний аналіз; термічний аналіз; хроматографія; поляриметрія; рефрактометрія; мікроскопічний аналіз; колориметрія.

4. Структура освітньої компоненти

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах											
	денна форма						заочна форма					
	4р.10м.						5р.6м.					
	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі				
л		сем	пз	лаб	с. р.	л		сем	пз	лаб	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	14	15	16	17	18	19
Змістовий модуль 1. Механіка і термодинаміка біологічних процесів												
Тема 1. Історія розвитку біофізики. Математична біофізика.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Тема 2. Фізичні методи аналізу. Спектроскопічні методи аналізу.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Тема 3. Біофізика м'язового скорочення. Основи термодинаміки.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Тема 4. Термодинаміка біологічних процесів. Молекулярна біофізика. Вода.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Тема 5. Явища переносу. Транспорт речовин крізь біологічні мембрани. Контроль змістового модулю 1.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Разом за змістовим модулем 1	90	10	-	30	-	50	65	2	-	6	-	57
Змістовий модуль 2. Основи прикладної біофізики												
Тема 6. Електричні і магнітні поля в живих організмах. Електромагнітні хвилі.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Тема 7. Біоелектричні потенціали. Атомна фізика і елементи квантової фізики.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Тема 8. Гідростатика і гідродинаміка. Біофізика системи кровообігу.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Тема 9. Оптика. Біофізика зору.	18	2	-	6	-	10	13	0,4	-	1,2	-	11,4
Тема 10. Дія фізичних факторів на біологічні об'єкти. Фізичні поля людини. Контроль змістового модулю 2.	16	2	-	4	-	10	14	0,4	-	1,2	-	12,4
Разом за змістовим модулем 2	88	10	-	28	-	50	66	2,0	-	6	-	58
Семестровий диференційований залік з модуля	2	-	-	2	-	-	4	-	-	4	-	-
Усього годин	180	20	-	60	-	100	135	4	-	16	-	115

5. Зміст програми освітньої компоненти

Змістовий модуль 1. Механіка і термодинаміка біологічних процесів

Тема 1. Історія розвитку біофізики. Математична біофізика.

Модель «хижак-жертва». Метод ізоклін. Аналіз моделі «хижак-жертва» за допомогою методу ізоклін. Особливості моделювання фармакокінетичних процесів. Однокамерна фармакокінетична модель. Фармакокінетична модель з під камерою. Багатокамерні фармакокінетичні моделі. Модель неперервного введення препарату. Механічні коливання. Пружні хвилі. Звук.

Тема 2. Фізичні методи аналізу. Спектроскопічні методи аналізу.

Спектральний аналіз. Спектроскопія у видимій і ультрафіолетовій області. Інфрачервона спектроскопія. Спектроскопія комбінаційного розсіяння світла. Спектроскопія ядерного магнітного резонансу. Мас-спектроскопія. Рентгеноструктурний аналіз. Мікроскопічний аналіз. Поляриметрія. Термічний аналіз. Рефрактометрія. Хроматографія.

Тема 3. Біофізика м'язового скорочення. Основи термодинаміки.

Будова м'язового волокна. Скорочення м'язу. Потужність і швидкість скорочення м'язу. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Основні поняття термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Другий закон термодинаміки. Термодинамічні потенціали. Ідеальні та реальні гази. Фазові переходи. Явища переносу.

Тема 4. Термодинаміка біологічних процесів. Молекулярна біофізика. Вода.

Особливості біологічних об'єктів як термодинамічних систем. Перший закон термодинаміки в хімії і біології. Другий закон термодинаміки для відкритих систем. Зміна стандартної вільної енергії. Хімічних і електрохімічний потенціали. Швидкість зростання ентропії і дисипативна функція. Спряжені процеси. Положення лінійної нерівноважної термодинаміки. Рівняння Онзагера. Критерії досягнення і стійкості стаціонарних станів. Види взаємодій в макромолекулах. Структура води і гідрофобні взаємодії. Структура і властивості біополімерів. Структура білків. Переходи спіраль-клубок. Ферментний каталіз. Біофізика нуклеїнових кислот.

Тема 5. Явища переносу. Транспорт речовин крізь біологічні мембрани.

Явища переносу. Структура мембран. Фазові переходи у мембранах. Пасивний транспорт нейтральних частинок. Пасивний транспорт іонів. Рівняння Нернста. Рівновага Доннана. Іонний транспорт крізь канали. Пасивний транспорт речовин за допомогою переносників. Індукований іонний транспорт. Активний транспорт. Вторинно-активний транспорт.

Змістовий модуль 2. Основи прикладної біофізики

Тема 6. Електричні і магнітні поля в живих організмах. Електромагнітні хвилі.

Електростатика. Провідники в електричному полі. Енергія електричного поля. Діелектрики в електричному полі. Постійний електричний струм. Магнітостатика. Магнітні властивості тіл. Електромагнітна індукція. Змінний струм. Електромагнітні коливання. Рівняння Максвелла. Електромагнітні хвилі.

Тема 7. Біоелектричні потенціали. Атомна фізика і елементи квантової фізики.

Потенціал спокою. Потенціал дії. Подразнення мембрани електричним струмом. Розповсюдження збудження по нервовому волокну. Швидкість проведення нервового імпульсу. Ядерні реакції. Радіоактивність. Фотоэффект. Корпускулярні властивості світла. Хвильові властивості частинок. Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція. Рівняння Шредінгера. Квантові числа. Принцип Паулі. Рентгенівське випромінювання. Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною.

Тема 8. Гідростатика і гідродинаміка. Біофізика системи кровообігу.

Будова рідин. Гідростатика і гідродинаміка. Поверхневі явища. Реологічні і гемодинамічні властивості крові. Швидкість осідання еритроцитів. Модель Франка. Пульсова хвиля. Перенос речовин у капілярній мережі.

Тема 9. Оптика. Біофізика зору.

Геометрична оптика. Інтерференція світла. Дифракція світла. Дисперсія світла. Поглинання світла. Розсіяння світла. Поляризація світла. Теплове випромінювання. Оптична система ока людини. Молекулярний механізм зору.

Тема 10. Дія фізичних факторів на біологічні об'єкти. Власні фізичні поля людини.

Дія електричного струму на живий організм. Механізм біологічної дії електромагнітних хвиль радіочастотного діапазону. Електронні переходи в атомах і молекулах. Дія випромінювання оптичного діапазону на біологічні об'єкти. Дія ультрафіолетового випромінювання на біологічні молекули. Теорія мішені. Оптичне випромінювання у медицині. Дози іонізуючого випромінювання. Дія іонізуючого випромінювання на організм. Кількісна оцінка радіопошкоджень. Модифікація радіобіологічних ефектів. Електричні і магнітні поля людини. Фізичні основи електрокардіографії. Теплове випромінювання. Біоломінесценція.

Семестровий контроль модуля

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
		4р.10м.	5р.6м.
1.	Історія розвитку біофізики. Математична біофізика.	2	0,4
2.	Фізичні методи аналізу. Спектроскопічні методи аналізу.	2	0,4
3.	Біофізика м'язового скорочення. Основи термодинаміки.	2	0,4
4.	Термодинаміка біологічних процесів. Молекулярна біофізика. Вода.	2	0,4
5.	Явища переносу. Транспорт речовин крізь біологічні мембрани.	2	0,4
6.	Електричні і магнітні поля в живих організмах. Електромагнітні хвилі.	2	0,4
7.	Біоелектричні потенціали. Атомна фізика і елементи квантової фізики.	2	0,4
8.	Гідростатика і гідродинаміка. Біофізика системи кровообігу.	2	0,4
9.	Оптика. Біофізика зору.	2	0,4
10.	Дія фізичних факторів на біологічні об'єкти. Фізичні поля людини.	2	0,4
Усього годин		20	4

7. Теми семінарських занять

8. Не передбачено робочим навчальним планом.

9. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
		4р.10м.	5р.6м.
1.	Елементи біомеханіки. Коливальні процеси в живих організмах. Біоакустика.	6	1,2
2.	Моделювання фармакокінетичних процесів в живих організмах.	6	1,2
3.	Ідеальний і реальний газ. Розподіл молекул по швидкостях у полі сили тяжіння. Молекулярно-кінетична теорія.	6	1,2
4.	Потужність і швидкість скорочення м'язів. Основні поняття термодинаміки. Перший і другий закони термодинаміки.	6	1,2
5.	Термодинамічні потенціали. Ентропія. Структурна організація макромолекул. Взаємодія в макромолекулах.	6	1,2

6.	Теплопровідність. В'язкість. Дифузія. Властивості біологічних мембран. Пасивний і активний транспорт.	6	1,2
7.	Електростатика. Електричний струм. Рух частинок в електричному і магнітному полях.	6	1,2
8.	Потенціал спокою. Потенціал дії. Розповсюдження нервового імпульсу. Енергетичні рівні атомів і молекул.	6	1,2
9.	Фізичні основи руху рідин. Основи гемо реології і гемодинаміки.	6	1,2
10.	Взаємодія світла з речовиною. Теплове випромінювання тіл. Оптична система ока людини. Молекулярний механізм зору. Біологічна дія електромагнітних хвиль. Радіоактивність. Дозиметрія.	4	1,2
11.	Семестровий контроль модуля	2	4
Усього годин		60	16

10. Теми лабораторних занять

Не передбачено робочим навчальним планом.

11. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
		4р.10м.	5р.6м.
1.	Математична біофізика.	10	11,4
2.	Фізичні методи аналізу. Спектроскопічні методи аналізу.	10	11,4
3.	Біофізика м'язового скорочення. Основи термодинаміки.	10	11,4
4.	Термодинаміка біологічних процесів. Молекулярна біофізика. Вода.	10	11,4
5.	Явища переносу. Транспорт речовин крізь біологічні мембрани.	10	11,4
6.	Електричні і магнітні поля в живих організмах. Електромагнітні хвилі.	10	11,4
7.	Біоелектричні потенціали. Атомна фізика і елементи квантової фізики.	10	11,4
8.	Гідростатика і гідродинаміка. Біофізика системи кровообігу.	10	11,4
9.	Оптика. Біофізика зору.	10	11,4
10.	Дія фізичних факторів на біологічні об'єкти. Власні фізичні поля людини.	10	12,4
Усього годин		100	115

Завдання для самостійної роботи

У змістовному модулі 1.

1. Завдання на обчислювання констант елімінації, періоду напіввиведення препарату, початкову концентрацію, максимальну концентрацію препарату в тілі людини.

2. Завдання на визначення максимальної швидкості скорочення м'яза, роботу, проведену м'язом, теплопродукцію м'яза, загальну потужність м'яза.
3. Завдання на знаходження внутрішньої енергії, ентальпії, потенціалу Гібса, потенціалу Гельмгольца, ентропії.
4. Завдання на обчислювання осмотичної електричної роботи, зміни електрохімічного потенціалу при транспорті іонів крізь мембрану клітини, ефективність спряження процесів, зміни термодинамічних потенціалів у клітині.
5. Завдання на розрахунок роботи натрій-калієвих насосів, коефіцієнтів розподілу речовини, коефіцієнту дифузії, вільної енергії Гібса, різниці потенціалів на мембрані, концентрації іонів всередині і зовні клітини.
У змістовному модулі 2.
6. Завдання на обчислювання швидкості течії крові в різних ділянках системи кровообігу, гідравлічного опору периферійної частини системи кровообігу, швидкості осідання еритроцитів, швидкості розповсюдження пульсової хвилі.
7. Завдання на визначення потенціалу спокою, потенціалу дії, температури клітини, сталої довжини нервового волокна, швидкості проведення нервового імпульсу.
8. Завдання на обчислення розділювальної здатності людського ока, оптичної сили окулярів та інших оптичних приладів.
9. Завдання на знаходження сталої радіоактивності розпаду, дефекту маси та енергії зв'язку, межі серії Бальмера атому водню, коефіцієнта поглинання рентгенівського випромінювання, потенціалу іонізації атому, довжини хвилі де Бройля.
10. Завдання на розрахунок характеристик, пов'язаних з поглинанням рентгенівського випромінювання різними тканинами організму людини, глибини проникнення електромагнітного випромінювання в тканини, енергії квантів випромінювання в різних діапазонах електромагнітних хвиль.
11. Завдання на побудову блок-схем приладів, які використовуються в фізичних методах аналізу лікарських засобів.

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти з освітньої компоненти «Біофізика, фізичні методи аналізу» здійснюється за 100-бальною шкалою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС – А, В, С, Д, Е, FХ, F). Підсумкова оцінка з освітньої компоненти виставляється на основі оцінок за поточний контроль та оцінок, які отримані під час контролів змістових модулів.

Схема нарахування і розподілу балів (4,10д)

Поточне тестування та самостійна робота											Сума	
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2						100	
T1	T2	T3	T4	T5	КЗМ1	T6	T7	T8	T9	T10		КЗМ2
6	6	6	6	6	20	6	6	6	6	6		20

Схема нарахування і розподілу балів (5,6з)

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	100
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно вивченого матеріалу) під час роботи на практичних та семінарських заняттях.

Форми поточного контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване, робота в групах).

2. Практична перевірка сформованих професійних вмінь.
3. Денна форма навчання передбачає тестовий контроль:
Контроль засвоєння ЗМ 1 (відкриті та закриті тестові завдання).
Контроль засвоєння ЗМ 2 (відкриті та закриті тестові завдання)
Критерії оцінювання контролів засвоєння змістових модулів

Поточний контроль здобувачів вищої освіти денної форми навчання передбачає оцінювання змістових контрольних робіт з двох змістових модулів. Перший змістовий модуль «Механіка і термодинаміка біологічних процесів» та другий змістовний модуль «Основи прикладної біофізики» складаються з 10 теоретичних тестових завдань та 2 практичних завдань. Кожна вірна відповідь на теоретичне завдання оцінюється в 1 бал. Максимальна кількість балів за теоретичну частину складає 10 балів. Кожне практичне завдання передбачає відкритий розв'язок задачі. Кожне практичне завдання оцінюється в 5 балів (оформлення даних – 1 бал, виведення розв'язку у наявному вигляді – 1 бал, обчислення – 1 бал, перевірка розмірності – 1 бал, інтерпретація результатів – 1 бал). Максимальна кількість за кожен змістовий модуль - 20 балів та мінімально достатня – 11 балів.

Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач вищої освіти за поточну навчальну діяльність 100 балів.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати здобувач вищої освіти за поточну навчальну діяльність становить 60 балів.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті.

Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань (робіт) на практичних та семінарських заняттях, свідчить про **ступінь оволодіння ним програмою освітньої компоненти** на конкретному етапі її вивчення. Протягом семестру здобувачі вищої освіти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ЄКТС. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння освітньої компоненти:

Знання здобувачів вищої освіти оцінюються за такими критеріям:

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		оцінка	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Не зараховано
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	
1-34	F		

- **«відмінно»** – здобувач вищої освіти твердо засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст освітньої компоненти, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

- **«добре»** – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і помилок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

- **«задовільно»** – здобувач вищої освіти в основному опанував теоретичні знання освітньої компоненти, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

- «незадовільно» – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал компоненти, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі; відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

12. Форми поточного та семестрового контролю успішності навчання

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи.

Форми поточного контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, комбіноване, робота в групах).
2. Практична перевірка сформованих професійних вмінь.
3. Тестовий контроль (відкриті та закриті тестові завдання).

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється на практичних та семінарських заняттях і є складовою підсумкової оцінки здобувача вищої освіти.

Семестровий контроль проводиться у формі семестрового диференційованого заліку.

13. Методичне забезпечення

1. Комплекс навчально-методичного забезпечення освітньої компоненти «Біофізика, фізичні методи аналізу» спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» освітньо-професійної програми «Технології парфумерно-косметичних засобів» для здобувачів вищої освіти 1 курсу.
2. Підручник Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія / За ред. Е.І.Личковського, В.О.Тиманюка. - Вінниця, Нова Книга, 2014.
3. Біофізика, фізичні методи аналізу. Робочий зошит для здобувачів вищої освіти вищих фармацевтичних навчальних закладів, які навчаються за освітніми програмами «Фармація», «Клінічна фармація», «Технології парфумерно-косметичних засобів» / Погорелов С.В., Шейкіна Н. В., Красовський І.В., Баранник М. О., Тіманюк В. О. – Х., – 2022. – 136 с. Іл.
4. Комплект навчально-методичного забезпечення освітньої компоненти «Біофізика, фізичні методи аналізу» у дистанційному форматі на порталі pharmel.kharkiv.edu за посиланням [«Біофізика, фізичні методи аналізу»](#).
5. Комплект дистанційного курсу з освітньої компоненти за посиланням [ДК «Біофізика, фізичні методи аналізу»](#).

14. Рекомендована література

Основна

1. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія / За ред. Е.І.Личковського, В.О.Тиманюка. - Вінниця, Нова Книга, 2014.
2. Медична і біологічна фізика/ За ред. О.В.Чалого. – Вінниця, Нова Книга, 2013.
3. Медична та біологічна фізика : підручник для студентів закл. вищ. освіти / С.В. Погорелов, Е.О. Ромоданова, Р.Р. Османов, В.А. Тіманюк. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. – 264 с.
4. Біофізика, фізичні методи аналізу. Робочий зошит для здобувачів вищої освіти вищих фармацевтичних навчальних закладів, які навчаються за освітніми програмами «Фармація», «Клінічна фармація», «Технології парфумерно-косметичних засобів» / Погорелов С.В., Шейкіна Н. В., Красовський І.В., Баранник М. О., Тіманюк В. О. – Х., – 2022. – 140 с. Іл.
5. Погорелов С.В., Шейкіна Н.В., Баранник М.О. Біофізика, фізичні методи аналізу: збірник тестових завдань до контролю для здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами «Фармація», «Клінічна фармація», «Технології парфумерно-косметичних засобів». – Х., – 2022. – 55 с.

Допоміжна

1. Методичні вказівки для викладачів з дисципліни «Біофізика, фізичні методи аналізу» / Погорелов С.В., Шейкіна Н.В., Красовський І.В., Баранник М.О., Тіманюк В.О., Кокодій М.Г., Фролова Н.О. - Х.: НФаУ, 2021. – 75 с.
2. Методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів вищої освіти спеціальності

«Фармація» з дисципліни «Біофізика, фізичні методи аналізу» / Погорелов С.В., Шейкіна Н.В., Красовський І.В., Баранник М.О., Тіманюк В.О., Кокодій М.Г., Фролова Н.О. - Х.: НФаУ, 2021. – 59 с.

3. Методичні рекомендації для здобувачів вищої освіти спеціальності «Фармація» до практичних та семінарських занять » з дисципліни «Біофізика, фізичні методи аналізу» / Погорелов С.В., Шейкіна Н.В., Красовський І.В., Баранник М.О., Тіманюк В.О., Кокодій М.Г., Фролова Н.О. - Х.: НФаУ, 2021. – 70 с.

15. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

1. Сайт кафедри: <https://podfac.nuph.edu.ua/>
2. Бібліотека НФаУ: e-mail: library@nuph.edu.ua.
3. Центр дистанційних технологій навчання НФаУ. Режим доступу: <https://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=1138>.