

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра біофізики інформатики і медичної апаратури

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. проректора з науково-педагогічної роботи
д.мед.н., професор Світлана Стожінська
«01» вересня 2022 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Сучасні проблеми біофізики»**

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 221 «Стоматологія»

Освітньо-професійна програма: Стоматологія

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми другого рівня вищої освіти з підготовки магістрів зі спеціальності 221 «Стоматологія» ОНМедУ, затвердженою Вченою Радою ОНМедУ від “23” серпня 2022 року (протокол № 9).

Розробники:

Леонід Годлевський, д.мед.н., професор, завідувач кафедри

Олександр Мандель, к.ф-м.н., доцент, завуч кафедри

Андрій Пономаренко, к.мед.н., доцент

Сергій Марченко, магістр, старший викладач

Тетяна Приболовец, старший викладач

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Біофізики, інформатики та медичної апаратури.

Протокол № 14 від “27” серпня 2022 р.

Завідувач кафедри  Леонід Годлевський

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП «Стоматологія»  Анатолій Гулюк

Схвалено предметною цикловою методичною комісією з медико-біологічних дисципліни ОНМедУ

Протокол № 6 від “30” червня 2022 р.

Голова предметної циклової методичної комісії з медико-біологічних дисципліни

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри Біофізики, інформатики та медичної апаратури.

Протокол № 1 від “30” серпня 2022 р.

Завідувач кафедри  Леонід Годлевський

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	
Загальна кількість: кредитів –3 годин –90 змістових підрозділів –5	вибіркова	
	Рік підготовки:	1
	Семестр	2
	Лекції	10 год.
	Семінарські заняття	30 год.
	Самостійна робота	50 год.
	у т.ч. індивідуальні завдання:	0 год.
	Форма підсумкового контролю:	залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Опанування студентом знань та формування елементів професійних компетенцій предмету «Сучасні проблеми біофізики», щодо

- а) явищ живої природи, які відбуваються на усіх рівнях її організації, починаючи від молекул і клітин та закінчуючи біосферою в цілому;
- б) механізмів дії зовнішніх полів на організм людини, які лежать в основі функціонування сучасної електронної медичної апаратури та визначають головні принципи її роботи і використання.

Завдання:

1. пояснювати фізичні основи сучасних методів дослідження біологічних систем і методів візуалізації в медичній діагностиці;
2. аналізувати інформативність розглянутих методів і проводити порівняльний аналіз їх ефективності;
3. трактувати сучасні принципи синергетики та загальні інтеграційні процеси в наукових дослідженнях.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетенцій:

Інтегральна компетенція

ІК. Здатність розв'язувати типові і складні задачі і проблеми у галузі охорони здоров'я за спеціальністю «Стоматологія», у професійній діяльності або у процесі навчання із застосуванням сучасних фізичних теорій та методів дослідження живих організмів, біологічних об'єктів та процесів, що відбуваються у організмі людини, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетенції :

- ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2 Знання та розуміння предмету «Сучасні проблеми біофізики» та його роль в професійній діяльності .
- ЗК4 Здатність спілкуватися на теми проблем Біофізики державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології в професійній діяльності для освітлення питань сучасних проблем біофізики у тому числі.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з питань біофізики з різних джерел.
- ЗК8. Здатність до адаптації та прийняття обґрунтованого рішення в новій ситуації
- ЗК11. Здатність працювати як самостійно, так і в команді.
- ЗК14. 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.
- ЗК15. 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.

Фахові компетенції:

- ФК2. Базова спроможність інтерпретувати результат лабораторних та інструментальних досліджень, розуміючи фізичні основи сучасних методів медико-біологічних досліджень.
- ФК8. Спроможність використовувати сучасні методи та розробки в медичної та біологічної физике, також знання принципів дії та будови сучасних (електронних) медичних пристроїв в процесі виконання медичних та стоматологічних маніпуляцій, постановці діагнозів,.
- ФК13. Спроможність використовувати знання фізичні основи та біофізичні механізми і ефекти взаємодії фізичних полів з організмом людини оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- фізичні основи та біофізичні механізми дії зовнішніх чинників на системи організму людини;
- загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі життєдіяльності людини;
- фізичні основи діагностичних і фізіотерапевтичних (лікувальних) методів, що застосовуються у медичній апаратурі

вміти:

- збирати, реєструвати і аналізувати дані медико-біологічних досліджень за допомогою відповідних методів і технологічних засобів..
- Тракувати загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі функціонування організму людини
- застосовувати кількісні методи при дослідженні медико-біологічних процесів.
- Працювати з електронними медичними пристроями в сучасній стоматології.
- оцінювати характеристики фізичних зовнішніх факторів, що впливають на організм людини, та біофізичні механізми цих впливів.
- проводити лабораторні дослідження, спостереження
- використовувати найпростіші методи сучасного математичного моделювання
- Оцінювати вплив фізичних полів на стан біологічних об'єктів

оволодіти навичками:

- виконувати первичну статистичну обробку результатів експерименту; моделювати нескладні біологічні системи;
- аналізувати фізичні процеси в організмі, використовуючи фізичні закони і явища.
- Дотримуватися електробезпеки при роботі з електрообладнанням

3. Зміст навчальної дисципліни

Підрозділ 1. Предмет і головні задачі біофізики. Біомеханіка

Тема 1 Взаємозв'язок фізичних і біологічних процесів у живих організмах.

Тема 2. Біомеханіка зубощелепної системи людини .

Підрозділ 2. Об'єкти досліджень у молекулярній біофізиці. Макромолекули

Тема 3. Особливості хімічного складу живої матерії. Основні типи біомолекул, відмінності їх структури та функцій..

Тема 4. Фізичні властивості композитних матеріалів в стоматології

Тема 5. Біофізика білків та нуклеїнових кислот

Тема 6. Основні фізичні властивості макромолекул, молекулярна маса, ланцюжкова будова, гнучкість. Внутрішнє обертання та поворотна ізометрія

Тема 7. Електрофорез макромолекул

Тема 8. Адсорбційна і диференціальна спектрофотометрія білків

Підрозділ 3. Міжмолекулярні взаємодії. Конформаційні перетворення

Тема 9. Міжмолекулярні взаємодії і сили, які стабілізують будову біологічних макромолекул: кулонівська взаємодія, сили Ван-дер-Вальса, водневий зв'язок і його основні властивості, гідрофобні взаємодії.

Тема 10. Метод атом-атомних потенціалів і методи вивчення міжмолекулярних взаємодій, емпіричні потенціали міжчасткової взаємодії

Тема 11. Конформації макромолекул, гаусові клубки, персистентні ланцюжки, спіральні конфігурації, зв'язок між параметрами реальних і модельних ланцюжків.

Тема 12. Конформаційні перетворення: конформації та статистична сума; теорії кооперативних переходів, ширина температурного інтервалу переходів, вплив іонізації макромолекул

Підрозділ 4 Макромолекули в клітині..

Тема 13. Механізм дії біологічно активних сполук на іонні канали.

Тема 14 Чинники, що мають шкідливий вплив на клітину.

Тема 15. Структурні моделі води

Тема 16. Сучасні методи очистки води

Тема 17. Макромолекули у розчинах - вираження термодинамічних функцій через статистичну суму, рівняння стану макромолекулярних розчинів (граткова модель), віріальні коефіцієнти, тета-точка, виключений об'єм, набухання макромолекули, макроіони, рівняння стану у випадку іонізації макромолекули.

Тема 18. Моделювання міжклітинних контактів

Підрозділ 5. Методи біофізичних досліджень. Фізичні основи методів візуалізації в стоматології

Тема 19. Методи визначення щільності та об'єму біомолекул.

Тема 20. Фізичні основи методів візуалізації в стоматології

Тема 21. Метод ультразвукової доплерографії

Тема 22 Загальна теорія дисперсії оптичного обертання та коловий дихроїзм

Тема 23. Релеївська спектроскопія, пікосекундна спектроскопія

Тема 24-Розсіювання рентгенівського проміння атомами, молекулами, кристалічною ґраткою. Умова дифракції БреггаВульфа. Поняття зворотної ґратки. Умова дифракції Лауе. Рівняння структурного фактора. Проблема фаз у рентгеноструктурному аналізі та методи її вирішення

Тема 25. Оптичні методи дослідження біологічних молекул. Малокутове розсіювання рентгенівського проміння.

Тема 26. Механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною.

Підрозділ 6. Електронна мікроскопія.

Тема 27. Методи приготування зразків і отримання контрастних зображень в електронній мікроскопії.

Тема 28. Електронна мікроскопія вірусів і мікробів

Підрозділ 7 Синергетичні принципи біофізики.

Тема 29. Синергетичні принципи біофізики

Тема 30. Біфуркації і катастрофи у відкритих медико-біологічних системах

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	Усього	у тому числі		
		го	л	п/с
1	2	3	4	5
Підрозділ 1. Предмет і головні задачі біофізики. Біомеханіка				
Тема 1. Взаємозв'язок фізичних і біологічних процесів у живих організмах.				4
Тема 2. Біомеханіка зубощелепної системи людини.		2		2
Підрозділ 2. Об'єкти досліджень у молекулярній біофізиці. Макромолекули				
Тема 3. Особливості хімічного складу живої матерії. Основні типи біомолекул, відмінності їх структури та функцій..				4
Тема 4. Фізичні властивості композитних матеріалів в стоматології		2		2
Тема 5. Біофізика білків та нуклеїнових кислот		2		
Тема 6. Основні фізичні властивості макромолекул, молекулярна маса, ланцюжкова будова, гнучкість. Внутрішнє обертання та поворотна ізометрія				4
Тема 7. Електрофорез макромолекул			2	
Тема 8. Адсорбційна і диференціальна спектрофотометрія білків			2	
Підрозділ 3. Міжмолекулярні взаємодії. Конформаційні перетворення				
Тема 9. Міжмолекулярні взаємодії і сили, які стабілізують будову біологічних макромолекул: кулонівська взаємодія, сили Ван-дер-Вальса, водневий зв'язок і його основні властивості, гідрофобні взаємодії.				4
Тема 10. Метод атом-атомних потенціалів і методи вивчення міжмолекулярних взаємодій, емпіричні потенціали міжчасткової взаємодії				4
Тема 11. Конформації макромолекул, гаусові клубки, персистентні ланцюжки, спіральні конфігурації, зв'язок між параметрами реальних і модельних ланцюжків.				4

Тема 12. Конформаційні перетворення: конформації та статистична сума; теорії кооперативних переходів, ширина температурного інтервалу переходів, вплив іонізації макромолекул				4
Підрозділ 4 Макромолекули в клітині..				
Тема 13. Механізм дії біологічно активних сполук на іонні канали.			2	
Тема 14 Чинники, що мають шкідливий вплив на клітину.			2	
Тема 15. Структурні моделі води			2	
Тема 16. Сучасні методи очистки води			2	
Тема 17. Макромолекули у розчинах - вираження термодинамічних функцій через статистичну суму, рівняння стану макромолекулярних розчинів (граткова модель), віріальні коефіцієнти, тета-точка, виключений об'єм, набухання макромолекули, макроіони, рівняння стану у випадку іонізації макромолекули.		2		4
Тема 18. Моделювання міжклітинних контактів			2	
Підрозділ 5. Методи біофізичних досліджень. Фізичні основи методів візуалізації в стоматології				
Тема 19. Методи визначення щільності та об'єму біомолекул.				4
Тема 20. Фізичні основи методів візуалізації в стоматології		2		
Тема 21. Метод ультразвукової доплерографії			2	
Тема 22 Загальна теорія дисперсії оптичного обертання та коловий дихроїзм			2	
Тема 23. Релеївська спектроскопія, пікосекундна спектроскопія			2	
Тема 24-Розсіювання рентгенівського проміння атомами, молекулами, кристалічною граткою. Умова дифракції Бреґга-Вульфа. Поняття зворотної гратки. Умова дифракції Лауе. Рівняння структурного фактора. Проблема фаз у рентгеноструктурному аналізі та методи її вирішення				4

Тема 25. Оптичні методи дослідження біологічних молекул. Малокутове розсіювання рентгенівського проміння.				4
Тема 26. Механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною.			2	
Підрозділ 6. Електронна мікроскопія.				
Тема 27. Методи приготування зразків і отримання контрастних зображень в електронній мікроскопії.			2	
Тема 28. Електронна мікроскопія вірусів і мікробів			2	
Підрозділ 7 Синергетичні принципи біофізики.				
Тема 29. Синергетичні принципи біофізики			2	
Тема 30. Біфуркації і катастрофи у відкритих медико-біологічних системах			2	
Підготовка до заліку				2
Індивідуальні завдання	-	-	-	-
Усього годин	90	10	30	50

5. Теми лекційних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Біологічні макромолекули в розчинах	2
2	Біомеханіка зубощелепної системи людини.	2
3	Фізичні властивості композитних матеріалів в стоматології	2
4	Біофізика білків та нуклеїнових кислот	2
5	Фізичні основи методів візуалізації в стоматології	2
	Всього годин	10

6. Темі практичних занять

	Тема	Об'єм год
1	Електрофорез макромолекул	2
2	Структурні моделі води	2
3	Сучасні методи очистки води	2
4	Абсорбційна і диференціальна спектрофотометрія білків	2
5	Механізм дії біологічно активних сполук на іонні канали	2
6	Чинники, що мають шкідливий вплив на клітину	2
7	Моделювання міжклітинних контактів	2
8	Біфуркації і катастрофи у відкритих медико-біологічних системах	2
9	Метод ультразвукової доплерографії	2
10	Методи приготування зразків і отримання контрастних зображень в електронній мікроскопії	2
11	Електронна мікроскопія вірусів і мікробів	2
12	Механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною.	2
13	Загальна теорія дисперсії оптичного обертання та коловий дихроїзм	2
14	Релеївська спектроскопія, пікосекундна спектроскопія	2
15	Синергетичні принципи біофізики	2
Разом		30

7. Самостійна робота

№	СРС	Кількість годин
1	Предмет і головні задачі біофізики. Взаємозв'язок фізичних і біологічних процесів у живих організмах. Історія розвитку та сучасні напрямки розвитку біофізики. Використання результатів біофізичних досліджень на практиці	4
2	Біомеханіка зубощелепної системи людини	2
3	Об'єкти досліджень у молекулярній біофізиці. Особливості хімічного складу живої матерії. Основні типи біомолекул, відмінності їх структури та функцій	4
4	Фізичні властивості композитних матеріалів в стоматології	2
5	Міжмолекулярні взаємодії і сили, які стабілізують будову біологічних макромолекул: кулонівська взаємодія, сили Ван-дер-Вальса, водневий зв'язок і його основні властивості, гідрофобні взаємодії	4
6	Метод атом-атомних потенціалів і методи вивчення міжмолекулярних взаємодій, емпіричні потенціали міжчасткової взаємодії.	4
7	Основні фізичні властивості макромолекул, молекулярна маса, ланцюжкова будова, гнучкість. Внутрішнє обертання та поворотна ізометрія	4
8	Конформації макромолекул, гаусові клубки, персистентні ланцюжки, спіральні конфігурації, зв'язок між параметрами реальних і модельних ланцюжків	4
9	Конформаційні перетворення: конформації та статистична сума; теорії кооперативних переходів, ширина температурного інтервалу переходів, вплив іонізації макромолекул	4
10	Макромолекули у розчинах - вираження термодинамічних функцій через статистичну суму, рівняння стану макромолекулярних розчинів (граткова модель), віріальні коефіцієнти, тета-точка, виключений об'єм, набухання макромолекули, макроіони, рівняння стану у випадку іонізації макромолекули	4
11	Методи визначення щільності та об'єму біомолекул	4
12	Оптичні методи дослідження біологічних молекул. Малокутове розсіювання рентгенівського проміння	4

13	Розсіювання рентгенівського проміння атомами, молекулами, кристалічною ґраткою. Умова дифракції БреггаВульфа. Поняття зворотної ґратки. Умова дифракції Лауе. Рівняння структурного фактора. Проблема фаз у рентгеноструктурному аналізі та методи її вирішення	4
14	Підготовка до заліку	2
	Всього годин	50

9. Індивідуальні завдання

Не передбачено

10. Методи навчання

Лекції: розповідь, пояснення, бесіда, мультимедійні презентації, обговорення проблемних ситуацій, демонстрація.

Практичні заняття: розповідь, пояснення, бесіда, інструктаж, дискусія, диспут, обговорення проблемних ситуацій, , ситуаційне навчання, ілюстрація (у тому числі мультимедійні презентації), демонстрація, метод безпосереднього спостереження, презентація результатів власних досліджень; вправи; тренувальні вправи; творчі вправи; розв'язання розрахункових задач, практичні роботи; виконання дослідів; метод проектів (проекування);.

Самостійна робота: самостійна робота з підручником, самостійна робота з банком тестових завдань, самостійна робота з комп'ютерними програмами.

10. Методи контролю і критерії оцінювання результатів навчання

Поточний контроль: усне опитування, тестування, оцінювання виконання практичних навичок, розв'язання завдань, оцінювання активності на занятті.

Підсумковий контроль: усний залік, тестування.

Структура поточного оцінювання на практичному занятті:

1. Оцінювання теоретичних знань з теми заняття:
методи: опитування,
максимальна оцінка – 5, мінімальна оцінка – 3, незадовільна оцінка – 2.
2. Оцінка практичних навичок та грамотності при роботі з комп'ютерними програмами з теми заняття:
методи: оцінювання правильності виконання практичних навичок
максимальна оцінка – 5, мінімальна оцінка – 3, незадовільна оцінка – 2;

Критерії поточного оцінювання на практичному занятті:

«5»	Студент вільно володіє матеріалом, приймає активну участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної клінічної задачі, впевнено демонструє практичні навички під час огляду хворої дитини та інтерпретації даних клінічного, лабораторних та інструментальних досліджень, висловлює свою думку з теми заняття, демонструє клінічне мислення.
«4»	Студент добре володіє матеріалом, приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної клінічної задачі, демонструє практичні навички під час огляду хворої дитини та інтерпретації даних клінічного, лабораторних та інструментальних досліджень з деякими помилками, висловлює свою думку з теми заняття, демонструє клінічне мислення.
«3»	Студент недостатньо володіє матеріалом, невпевнено приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної клінічної задачі, демонструє практичні навички під час огляду хворої дитини та інтерпретації даних клінічного, лабораторних та інструментальних досліджень з суттєвими помилками.
«2»	Студент не володіє матеріалом, не приймає участь в обговоренні та вирішенні ситуаційної клінічної задачі, не демонструє практичні навички під час огляду хворої дитини та інтерпретації даних клінічного, лабораторних та інструментальних досліджень.

Студент допускається до заліку за умови виконання вимог навчальної програми та в разі, якщо за поточну навчальну діяльність він отримав не менше 3,00 балів

Структура заліку

Зміст оцінюваної діяльності	Кількість
Тестування	1
Відповідь на теоретичні питання.	3
Практичне завдання	1

Підсумковий контроль у формі заліків оцінюється за двобальною шкалою:

– оцінка «зараховано» виставляється студенту, який виконав навчальний план дисципліни, не має академічної заборгованості; рівень компетентності – високий (творчий);

– оцінка «не зараховано» виставляється студенту, який не виконав навчальний план дисципліни, має академічну заборгованість (середній бал нижче ніж 3,0 та/або пропуски занять); рівень компетентності – низький (рецептивно-продуктивний).

11. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Оцінка за дисципліну складається на 50,0% з оцінки за поточну успішність та на 50,0% з оцінки за залік.

Середній бал за дисципліну переводиться у національну оцінку та конвертується у бали за багатобальною шкалою.

Конвертація традиційної оцінки за дисципліну у 200-бальну здійснюється інформаційно-обчислювальним центром університеті програмою «Контингент».

Таблиця конвертації традиційної оцінки у багатобальну:

Національна оцінка за дисципліну	Сума балів за дисципліну
«5»	185 – 200
«4»	151 – 184
«3»	120 – 154

Бали з дисципліни незалежно конвертуються як у шкалу ECTS, так і у чотирибальну шкалу. Бали шкали ECTS у чотирибальну шкалу не конвертуються і навпаки. Подальші рахунки здійснює інформаційно-обчислювальний центр університету.

Конвертація традиційної оцінки з дисципліни та суми балів за шкалою ECTS

Оцінка за шкалою ECTS	Статистичний показник
A	Найкращі 10% студентів
B	Наступні 25% студентів
C	Наступні 30% студентів
D	Наступні 25% студентів
E	Наступні 10% студентів

Оцінку за шкалою ECTS виставляє навчальний підрозділ ОНМедУ або деканат після ранжування оцінок з дисципліни серед студентів які навчаються на одному курсі і за однією спеціальністю. Ранжування студентів – громадян іноземних держав рекомендовано за рішенням Вченої ради проводити в одному масиві.

12. Питання для підсумкового контролю

1. Електрофорез макромолекул.
2. Структурні моделі води.
3. Сучасні методи очистки води.
4. Абсорбційна спектрофотометрія білків.
5. Диференціальна спектрофотометрія білків
6. Механізм дії біологічно активних сполук на йонні канали.
7. Чинники, що мають шкідливий вплив на клітину.
8. Моделювання міжклітинних контактів.
9. Біфуркації і катастрофи у відкритих медико-біологічних системах.
10. Метод ультразвукової доплерографії.
11. Методи приготування зразків і отримання контрастних зображень в електронній мікроскопії.
12. Електронна мікроскопія вірусів і мікробів.
13. Механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною.
14. Загальна теорія дисперсії оптичного обертання та коловий дихроїзм.
15. Релеївська спектроскопія, пікосекундна спектроскопія.
16. Синергетичні принципи біофізики
17. Біологічні макромолекули в розчинах.
18. Біофізика білків та нуклеїнових кислот.
19. Фізичні основи методів візуалізації в медичній діагностиці.
20. Фізичні основи сучасних методів дослідження речовин
21. Набухання макромолекул.
22. Властивості високомолекулярних сполук
23. Хроматографічні методи поділу
24. Фізичні властивості синтетичних матеріалів в стоматології
25. Міжмолекулярні взаємодії і сили, які стабілізують будову біологічних
26. Основні фізичні властивості макромолекул, молекулярна маса, ланцюжкова будова, гнучкість.
27. Внутрішнє обертання
28. поворотна ізометрія.
29. Конформації макромолекул, гаусові клубки, персистентні ланцюжки, спіральні конфігурації.
30. Зв'язок між параметрами реальних і модельних ланцюжків.
31. Конформаційні перетворення: конформації та статистична сума;
32. Теорії кооперативних переходів,
33. Ширина температурного інтервалу переходів,
34. Вплив іонізації макромолекул.
35. Макромолекули у розчинах - вираження термодинамічних функцій через статистичну суму.

36. Рівняння стану макромолекулярних розчинів (ґраткова модель),
37. Віріальні коефіцієнти, тета-точка, виключений об'єм, набухання макромолекули, макроіони,
38. Рівняння стану у випадку іонізації макромолекули.
39. Умова дифракції БреггаВульфа.
40. Поняття зворотної ґратки.
41. Умова дифракції Лауе.
42. Рівняння структурного фактора.
43. Проблема фаз у рентгеноструктурному аналізі та методи її вирішення
44. Предмет і головні задачі біофізики.
45. Взаємозв'язок фізичних і біологічних процесів у живих організмах
46. Історія розвитку та сучасні напрямки розвитку біофізики.
47. Використання результатів біофізичних досліджень на практиці
48. Біомеханіка зубощелепної системи людини
49. Об'єкти досліджень у молекулярній біофізиці.
50. Особливості хімічного складу живої матерії.
51. Основні типи біомолекул, відмінності їх структури та функцій
52. Фізичні властивості композитних матеріалів в стоматології
53. Міжмолекулярні взаємодії і сили, які стабілізують будову біологічних макромолекул
54. Кулонівська взаємодія,
55. Сили Ван-дер-Вальса,
56. Водневий зв'язок і його основні властивості,
57. Гідрофобні взаємодії
58. Метод атом-атомних потенціалів і методи вивчення міжмолекулярних взаємодій, емпіричні потенціали міжчасткової взаємодії.
59. Методи визначення щільності та об'єму біомолекул
60. Оптичні методи дослідження біологічних молекул.
61. Малокутове розсіювання рентгенівського проміння
62. Розсіювання рентгенівського проміння атомами, молекулами, кристалічною ґраткою.
63. Механізм дії біологічно активних сполук на іонні канали
64. Чинники, що мають шкідливий вплив на клітину
65. Моделювання міжклітинних контактів
66. Біфуркації і катастрофи у відкритих медико-біологічних системах
67. Метод ультразвукової доплерографії
68. Методи приготування зразків і отримання контрастних зображень в електронній мікроскопії
69. Електронна мікроскопія вірусів і мікробів
70. Механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною.
71. Загальна теорія дисперсії оптичного обертання

72. Коловий дихроїзм
73. Релеївська спектроскопія, пікосекундна спектроскопія
74. Синергетичні принципи біофізики
75. Резонансні методи квантової механіки.
76. Механізми поглинання та розсіювання світла.
77. Дисперсія.
78. Концентраційна колориметрія,
79. Фотометрія.
80. Флуоресцентний аналіз в медицині
81. Вимірювання розміру мікрооб'єктів за допомогою оптичного мікроскопу.
82. Рефрактометричний метод вимірювання залежності показника заломлення розчину від його концентрації

13. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни
2. Силабус навчальної дисципліни
3. Мультимедійні презентації
4. Методичні розробки практичних занять
5. Електронний банк тестових завдань за підрозділами з дисципліни.

14. Рекомендована література

Основна

1. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія / За ред. Е.І.Личковського, В.О.Тиманюка. - Вінниця, Нова Книга, 2014.
2. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика. Підр. – Львів: Світ, 2003.
3. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. Біофізика. - К.: Обереги, 2001.
4. Медична і біологічна фізика/ За ред. О.В.Чалого. – Вінниця, Нова Книга, 2013.
5. Медична і біологічна фізика (практикум) / за ред. О.В.Чалого. – К.: Книгаплюс, 2003.
6. Русяев В.Ф., Мищенко С.В., Пронина Н.В. Медицинская физика (сборник вопросов и задач). – Полтава, АСМИ, 2001.
7. Тиманюк В.А., Животова Е.Н. Биофизика. – Харьков, Изд-во НФАУ, 2003.

Допоміжна

1. Чалый А.В., Цехмистер Я.В.. Флуктуационные модели процессов самоорганизации. К.: Випол, 1994.
2. Чалый А.В. Неравновесные процессы в физике и биологии. - К.: Наук. думка, 1997.
3. Чалий О.В. Синергетичні принципи освіти та науки. К.: Випол, 2000.
4. Антонов В.Ф. и др.. Биофизика. – М.: Владос, 2000.
5. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир. 1980.
6. Чернавский Д.С. Синергетика и информатика. М.: УРСС, 2004.

16. Електронні інформаційні ресурси

1. <http://medservice.info/specialist/stati/elektroforez-v-sovremennom-diagnostich-eskom-protse/>
2. <https://poznayka.org/s106469t1.html>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BB%D1%8C-%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B7>
4. <https://www.dia-m.ru/catalog/lab/elektroforez-preparativnyj/>
5. <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibniku/309/5.pdf>
6. https://eduportal.kau.org.ua/pluginfile.php/1461/mod_resource/content/1/1Lecture.pdf
7. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%97%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B8
8. <https://lifelib.info/biophysics/biophysics/25.html>
9. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18652/1/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%8E%D0%BA-%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf>
Антонюк В.С. Біофізика
10. <https://lifelib.info/biophysics/biophysics/25.html> Антонюк В.С. Біофізика
11. https://education-vk.ucoz.ua/index/diferencialna_spektrofotometrija_bilkiv/0-122 - Диференціальна спектрофотометрія білків
12. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F>
13. https://tdmuv.com/kafedra/internal/pharma_2/classes_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/2%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81/20%20%D0%A1%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F.htm
14. <https://allrefrs.ru/4-46875.html> - Абсорбційна спектрометрія
15. <https://www.yumpu.com/xx/document/view/36755468/-pdf> Фізичні методи біології В.С. Мартинюк
16. <http://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/477/1/3%20%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D1%8C%20%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F.pdf> - електронна мікроскопія