

Одеський національний медичний університет
Факультет медичний №2
Кафедра Біофізики, інформатики та медичної апаратури

Силабус курсу
Сучасні проблеми біофізики

Обсяг	90 годин, 3 кредити
Семестр, навчання рік	2 семестр, 1 рік
Дні, час, місце	Час і місце (номер лекційного залу, аудиторії, лабораторії, студії тощо) проведення навчальної дисципліни визначається відповідно до затвердженого розкладу занять.
Викладач (-і)	Проф. Годлевський Л.С., д-р. мед. наук, зав.каф. Доц. Мандель О.В., к. ф-м. н. Доц. Мацко О.М., к. ф-м. н. Доц. Пономаренко А.І., к. мед. наук Ст. викл. Данилюк О.Ю. Ст. викл. Марченко С.В. Ст. преп. Приболовец Т.В. Ст. викл. Татарчук Т.В. Ст. викл. Биднюк К.А., к. мед. наук
Контактний телефон	(048) 717-89-16; (048) 712-31-02
Е-mail	medphys@onmedu.edu.ua
Робоче місце	Кафедра Біофізики, інформатики та медичної апаратури, вул. Софіївська 2.
Консультації	<i>Очні консультації:</i> Четвер з 15:00 до 17:00; Субота з 9:00 до 12:00 <i>Он лайн- консультації:</i> За попередньою домовленістю з викладачем.

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами може здійснюватися через Е-mail, Соціальні мережі, телефон, очні зустрічі.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення навчальної дисципліни “Сучасні проблеми біофізики” є вивчення фізичних властивостей макромолекул, методів дослідження клітин та міжклітинних взаємодій, а також фізичних основ сучасних методів дослідження речовин.

Пререквізити і постреквізити курсу:

“Сучасні проблеми біофізики” як навчальна дисципліна: інтегрується з такими дисциплінами як медична хімія, біохімія, медична біологія, біофармація, фармакотерапія, аптечна й промислова технологія лікувальних засобів та ін.; закладає основи вивчення студентами спеціальних дисциплін.

Метою вивчення курсу є засвоєння головних завдань, проблем і досягнень основних напрямків сучасної біофізики, а також аналіз перспектив її розвитку.

Основним завданням курсу є подання сучасних проблем біофізики що ґрунтується на методичному значенні курсу і тісних зв'язках його з іншими дисциплінами: біологією, фізіологією, біохімією, циклом хімічних дисциплін, біофармацією, фармакотерапією, аптечною й промисловою технологією лікувальних засобів, медичною апаратурою, комп'ютерними технологіями та ін. У програмі подані медичні застосування сучасних досягнень біофізики.

Кінцеві цілі курсу за вибором:

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

Досягнення цих цілей дозволить студентам оволодіти фізичними і біофізичними, фізико-технічними і математичними знаннями та вміннями, які необхідні для вивчення інших навчальних теоретичних і клінічних дисциплін. У результаті вивчення "Сучасних проблем біофізики" студент має

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:

- пояснювати фізичні основи сучасних методів дослідження фармацевтичних речовин;
- виконувати статистичну обробку результатів експерименту; моделювати нескладні біологічні системи;
- аналізувати фізичні процеси в організмі, використовуючи фізичні закони і явища.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекційних (10 год.), семінарських занять (30 год.) та самостійної роботи студента (50 год.)

Зміст навчальної дисципліни

Тематичний план лекційних занять

1. Біологічні макромолекули в розчинах.
2. Біофізика білків та нуклеїнових кислот.
3. Біофізика білків та нуклеїнових кислот.
4. Фізичні основи методів візуалізації в медичній діагностиці.
5. Фізичні основи сучасних методів дослідження речовин.

Тематичний план семінарських занять

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

Тематичний план самостійної роботи студентів

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.
2. Об'єкти досліджень у молекулярній біофізиці. Особливості хімічного складу живої матерії. Основні типи біомолекул, відмінності їх структури та функцій.
3. 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. Метод атом-атомних потенціалів і методи вивчення міжмолекулярних взаємодій, емпіричні потенціали міжчасткової взаємодії.
5. Основні фізичні властивості макромолекул, молекулярна маса, ланцюжкова будова, гнучкість. Внутрішнє обертання та поворотна ізометрія.

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

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

8. 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.

9. Методи визначення щільності та об'єму біомолекул.

10. Оптичні методи дослідження біологічних молекул. Малокутове розсіювання рентгенівського проміння.

11. Розсіювання рентгенівського проміння атомами, молекулами, кристалічною граткою. Умова дифракції БреґґаВульфа. Поняття зворотної гратки. Умова дифракції Лауе. Рівняння структурного фактора. Проблема фаз у рентгеноструктурному аналізі та методи її вирішення.

11. Рекомендована література

Основна (Базова)

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., Мірошниченко 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, АСМІ, 2001.

7. Тиманюк В.А., Животова Е.Н. Биофизика. – Харьков, Изд-во НФАУ, 2003.

Допоміжна

1. Антонов В.Ф. и др.. Биофизика. – М.: Владос, 2000.

2. Ремизов А.Н.. Медицинская и биологическая физика. - М: Высш. шк., 1992.

3. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир. 1980.

4. Чалый А.В., Цехмистер Я.В.. Флуктуационные модели процессов самоорганизации. К.: Випол, 1994.

5. Чалый А.В. Неравновесные процессы в физике и биологии. - К.: Наук. думка, 1997.
6. Чалий О.В. Синергетичні принципи освіти та науки. К.: Віпол, 2000.
7. Чернавский Д.С. Синергетика и информатика. М.: УРСС, 2004.

ОЦІНЮВАННЯ

Методи поточного контролю: Засвоєння теми (поточний контроль) контролюється на семінарських заняттях.

Форми і методи підсумкового контролю: Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на заліку. Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою з урахуванням оцінок засвоєння окремих модулів і має визначення за системою ECTS та шкалою, прийнятою в Україні.

Отримання додаткових (бонусних) балів не є можливим.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика щодо дедлайнів та перекладання:

Дедлайни та перекладання встановлюються деканатом.

Політика щодо відвідування та запізнень:

За відсутності студента на занятті або при його запізненні студент отримує відмітку н/б (не був), що потребує подальшого відпрацювання в умовленому порядку.

Мобільні пристрої

Під час проведення практичних занять використання смартфона, планшета або іншого пристрою для зберігання та обробки інформації допускається лише з дозволу викладача.

Під час проведення будь-яких форм контролю використання мобільних пристроїв та аксесуарів до них суворо забороняється.

Поведінка в аудиторії: дотримання тиші серед студентів на лекціях, виключення – питання студентів до викладача стосовно роз'яснення матеріалу; робоча дискусійна атмосфера на практичних заняттях під час опитування; дотримання етики академічних взаємовідносин.