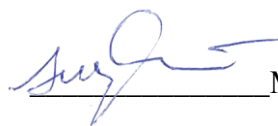


Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Факультет фізики, математики та інформатики
Кафедра фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри фізики
та інтегративних технологій
навчання природничих наук



Михайло МАРТИНЮК
08 серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 17 БІОФІЗИКА

Галузь знань: 09 Біологія
Спеціальність: 091 Біологія
Освітня програма: Біологія


Робоча програма навчальної дисципліни «Біофізика» для здобувачів вищої освіти освітньої програми Біологія спеціальності 091 Біологія

Розробники: Ткаченко І. А., доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук

Протокол № 1 від 08 серпня 2022 року


Завідувач кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук


_____ (Мартинюк М. Т.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від «08» серпня 2022 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету


_____ (Рожі І.Г.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Пролонговано:

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

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

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

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

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Характеристика дисципліни за формами навчання | |
|--|---|-------------|
| | денна | заочна |
| Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова) | обов'язкова | обов'язкова |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська | українська |
| Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах | 3 / 90 | 3 / 90 |
| Курс | I | I |
| Семестр | I | I |
| Кількість змістових модулів із розподілом: | 2 | 2 |
| Обсяг кредитів | 3 | 3 |
| Обсяг годин, у тому числі: | 9 | 90 |
| Аудиторні: | 46 | 12 |
| Лекційні | 22 | 4 |
| Семінарські / Практичні | -- | |
| Лабораторні | 24 | 8 |
| Самостійна робота | 44 | 78 |
| Індивідуальні завдання | | |
| Форма семестрового контролю | залік | залік |

2. Мета й завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Біофізика» є розгляд основних фізичних і фізико-хімічних закономірностей, що лежать в основі функціонування біологічних об'єктів, функцій живого організму, механізмів отримання інформації про стан внутрішнього і зовнішнього середовища, характеристик медико-біологічних параметрів, що визначають стан організму і його адаптацію до умов зовнішнього і внутрішнього середовища, що змінюються.

Завдання навчальної дисципліни визначаються вивченням основного курсу «Біофізики», який передбачає терміни і визначення, що використовуються у біофізиці; фізичні принципи будови і біофізичні основи функціонування клітинних структур, клітин, органів і систем організму; основні фізичні і фізико-хімічні закони, що лежать в основі функціонування біологічних систем; молекулярні механізми транспорту речовин, дихання, обміну речовин і енергії; іонні механізми генерації біопотенціалів; фізичні основи дихання, кровообігу, травлення і виділення; механізми перетворення і кодування інформації у біологічних системах.

3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП.

Компетентності за ОП:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 8. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 10. Здатність працювати в команді..

ФК 1. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

ФК 2. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК 12. Здатність працювати з різними джерелами інформації, аналізувати, інтерпретувати, синтезувати, узагальнювати та використовувати її для навчання.

Програмні результатами навчання за ОП:

ПРН 2. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

ПРН 6. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПРН 22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН 24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. БІОФІЗИКА ЯК ПРИКЛАДНА НАУКА

Тема 1. ОСНОВИ ДИНАМІКИ ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ.

Кінематика матеріальної точки. Робота і енергія. Кінетична енергія. Потенціальна енергія.

Тема 2. ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ

Біомеханіка людини. Методи дослідження біомеханіки. Механічні властивості біологічних тканин. Природа біомеханічної реакції рослин на зовнішні подразники

Тема 3. ОСНОВИ МОЛЕКУЛЯРНО-КІНЕТИЧНОЇ ТЕОРІЇ.

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії будови речовини та дослідне їх підтвердження. Явища перенесення в газах.

Тема 4. ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЯ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ.

Обмін речовин у тварин. Вплив теплових факторів на ектотермних тварин. Ентропія і інформація в живих системах. Роль фізичних законів у розумінні живого.

Тема 5. ОСНОВИ ВИВЧЕННЯ ПРО РІДКИЙ СТАН РЕЧОВИНИ.

Властивості й структура рідини. Поверхневі властивості рідин. Поверхневий натяг. Капілярні явища. Механіка руху крові по кровоносних судинах.

Тема 6. ОСНОВИ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА. ПОЛІМЕРИ.

Будова та властивості твердих тіл. Основні уявлення про будову та структуру полімерів. Біополімери в медицині.

Тема 7. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОСТАТИКИ. ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ.

Електричні заряди та їх взаємодія. Електрична активність серця. Принципи електрокардіографії. Біофізика електричних полів риб.

Тема 8. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ.

Постійний електричний струм. Сила та густина струму. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца. Теплова дія електричного струму. Аналоги електричних опорів у рослинному організмі

Тема 9. ОСНОВИ МАГНЕТИЗУ.

Магнітне поле у речовині. Магнітне поле Землі. Взаємозв'язок біофізичних полів живих організмів із зовнішніми силовими полями.

Тема 10. ОСНОВИ ОПТИКИ.

Сонце як джерело електромагнітного випромінювання. Поглинання світла речовиною і деякі біофізичні процеси з ним пов'язані

Тема 11. ОСНОВИ ФІЗИКИ АТОМА

Досліди Резерфорда з розсіяння α -частинок речовиною. Будова атома за теорією Н. Бора.

Тема 12. ОСНОВИ ФІЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА ТА ЕЛЕМЕНТИ РАДІОАЦІЙНОЇ БІОФІЗИКИ.

Фізичні основи радіонуклідного методу (методу мічених атомів) дослідження і діагностики у медицині. Фізичні основи застосування магнітно-резонансної томографії біологічних об'єктів

5. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|---|------|------|-------|--------------|--------------|----|------|------|-------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб. | інд. | с. р. | | л | п | лаб. | інд. | с. р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Модуль 1 | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Біофізика як наука | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Основи динаміки поступального руху матеріальної точки | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 8 | | 2 | | | 6 |
| Тема 2. Основи біомеханіки | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 8 | | 2 | | | 6 |
| Тема 3. Основи молекулярно-кінетичної теорії. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 6 | | | | | 6 |
| Тема 4. Терморегуляція живих організмів. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 6 | | | | | 6 |
| Тема 5. Основи вивчення про рідкий стан речовини. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 8 | | 2 | | | 6 |
| Тема 6. Основи фізики твердого тіла. Полімери. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 10 | 2 | | | | 8 |
| Тема 7. Основи електростатики. електричне поле. | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 6 | | | | | 6 |
| Тема 8. Електричний струм. | 7 | 1 | | 2 | | 4 | 6 | | | | | 6 |
| Тема 9. Основи магнетизму | 8 | 2 | | 2 | | 4 | 8 | 2 | | | | 6 |
| Тема 10. Основи оптики | 7 | 1 | | 2 | | 4 | 8 | | | | | 8 |
| Тема 11. Основи фізики атома | 6 | 2 | | 2 | | 2 | 6 | | | | | 6 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--|--|--|-----------|
| Тема 12. Основи фізики атомного ядра та елементи радіоаційної біофізики | 6 | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | | | | | 8 |
| Усього годин | 90 | 22 | 24 | 44 | 90 | 4 | 8 | | | | 78 |

6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|---------------------|---|-----------------|--------------|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1. | Вимірювання лінійних розмірів тіл | 2 | 2 |
| 2. | Вивчення похибок вимірювання фізичних величин | 2 | 2 |
| 3. | Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відриву крапель | 2 | |
| 4. | Визначення коефіцієнта в'язкості рідини капілярним віскозиметром (Оствальда-Пінкевича) | 2 | |
| 5. | Вимірювання коефіцієнта теплопровідності повітря | 2 | 2 |
| 6. | Визначення відношення питомих теплоємностей газу c_p/c_v методом Клемана-Дезорма | 2 | |
| 7. | Класифікація та призначення електровимірювальних приладів | 2 | |
| 8. | Перевірка закону Ома для неоднорідної ділянки кола | 2 | |
| 9. | Вивчення роботи електронного осцилографа | 2 | |
| 10. | Дослідження законів електролізу та визначення заряду одновалентного іона | 2 | |
| 11. | Визначення головної фокусної віддалі збірної і розсіювальної лінзи ⁴ | 2 | |
| 12. | Визначення сили світла лампи розжарення та вивчення її світлового поля за допомогою фотометра | 2 | 2 |
| Усього годин | | 24 | 8 |

7. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|--|-----------------|--------------|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | Предмет і завдання біофізики. | 2 | 3 |
| 2 | Етапи становлення біофізики. | 2 | 3 |
| 3 | Роль фізики в становленні біофізики. | 2 | 3 |
| 4 | Фундаментальні поняття хімічної кінетики. | 1 | 3 |
| 5 | Порядок реакції по речовині. | 2 | 3 |
| 6 | Залежність швидкості хімічних реакцій від температури. | 2 | 3 |
| 7 | Каталіз, каталітичні реакції. | 1 | 3 |
| 8 | Фізичний сенс енергії активації. | 2 | 3 |
| 9 | Вчення про швидкості і механізми ферментативних реакцій. | 2 | 3 |
| 10 | Швидкість ферментативних реакцій при різних рН. | 2 | 4 |
| 11 | Склад і структура клітинних утворень. | 2 | 3 |

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за національною шкалою | |
|--|--|---|
| | для екзамену, курсової роботи, практики | для заліку |
| 90–100 | відмінно | зараховано |
| 82–89 | добре | |
| 75–81 | | |
| 69–74 | задовільно | |
| 60–68 | | |
| 35–59 | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 1–34 | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

12. Рекомендована література

Базова

1. Горго Ю.П., Маліков М.В., Богдановська Н.В. Екологічна біофізика людини. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2005. 175 с.
2. Краснобокий Ю.М. Основи фізики з елементами біофізики (навчальний посібник) / Ю.М. Краснобокий, О.В. Підгорний, І.А. Ткаченко. Бровари: АНФГРУП, 2020. 356 с.
3. Личковський Е. І., Тіманюк В. О., Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія: підручник для студентів вищих мед. та фарм. навч. закладів IV рівня акредитації / за ред. Е. І. Личковського, В. О. Тіманюка. Вінниця: Нова книга, 2014. 463 с.
4. Посудін Ю.І. Біофізика і методи аналізу навколишнього середовища: Підручник. К.: 2011.331 с.
5. Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехмістер Я.В. та ін. Медична і біологічна фізика: Підручник для студентів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. К.: Книга плюс, 2004. 760 с.

Допоміжна

1. Костюк П. Г. та ін. Біофізика: підруч. для студ. біол. спец. вищ. навч. закл. Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. К.: Київський університет, 2008. 567 с.
2. Biomechanics / editors, Donald R. Peterson and Joseph D. Bronzino (2008) by Taylor & Francis Group, LLC . 357 p.
3. Knudson D Fundamentals of Biomechanics. Springer-Verlag. 1981. 343 p.
4. Mofrad R.K., Kamm R.D. Cytoskeletal Mechanics MODELS AND MEASUREMENTS. – Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York 2006. 244 p.
5. Waite L., Fine J. Applied Biofluid Mechanics. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2007. 314 p.

13. Інформаційні ресурси

1. mon.gov.ua;
2. <http://fizika.net.ua>
3. <http://physic.com.ua/>
4. <http://www.phizik.cjb.net/>
5. <http://www.olymp.vinnica.ua>