

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Кафедра фізики і астрономії та методики їх викладання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

Мартинюк М.Т.

“28” серпня 2019 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВВС 3.06 Біофізика

Спеціальність: **014.06 Середня освіта (Хімія)**

Освітня програма **Середня освіта (Хімія)**

Освітній ступінь **бакалавр**

Факультет природничо-географічний

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма з біофізики для студентів спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія) освітнього ступеня «бакалавр».

Розробники: Ткаченко І.А. – доктор педагогічних наук, доцент; Підгорний О.В. – викладач кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання

Протокол № 1 від “ 28” серпня 2019 року
Завідувач кафедри фізики і астрономії
та методики їх викладання

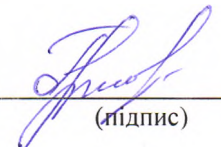


Мартинюк М.Т.)

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

Протокол № 1 від “29”серпня 2019 року

Голова науково-методичної комісії
природничо-географічного факультету


(підпис)

(Грабовська С. Л.)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність: 014.06 Середня освіта (Хімія)	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1		2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання - реферат		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		3-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: 3 аудиторних – 46 год., самостійної роботи студента – 40 год., індивідуальна робота – 4 год.	Освітній ступінь: бакалавр	22 год.	
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		24 год.	
		Самостійна робота	
		40 год.	
		Індивідуальні завдання:	
		4 год.	
		Вид контролю:	
залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 51 % / 49%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни 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 вивчення дисципліни визначається 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.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні володіти **компетентностями:**

Загальними:

Розуміння предметної області (фізики та біології) й області професійної діяльності.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність до використання інформаційних технологій.

Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

Здатність спілкуватися іншою мовою за спеціальністю.

Здатність до навчання і самоудосконалення упродовж життя.

Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Здатність працювати як самостійно, так і в команді.

Визнання морально-етичних аспектів професійної діяльності і необхідності інтелектуальної чесності, а також здатність забезпечити безпеку життєдіяльності та біобезпеку.

Фаховими:

Базові теоретичні та методологічні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення завдань сучасної біології.

Здатність використовувати знання й практичні навички в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей для дослідження різних рівнів організації живих організмів, біологічних явищ і процесів.

Розуміння необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування.

Здатність до визначення та аналізу результатів взаємодії живих організмів різних рівнів організації, їхньої ролі у біосферних процесах та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

Очікувані результати навчання

У процесі вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- динамічні властивості біологічних процесів;
- кінетику ферментативних процесів;
- розподілені біологічні системи;
- термодинаміку незворотніх процесів в біологічних системах;
- математичні моделі в екології;

- фізичні основи медичних приладів.

вміти:

- застосовувати знання основних положень теоретичної та прикладної біофізики в практиці застосування медичних приладів; обирати й розраховувати електронне медичне устаткування для дослідження біофізичних процесів та оптимізувати параметри його функціонування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні володіти **програмними результатами навчання:**

- Використовувати теорії і закони математики, фізики, хімії для вирішення завдань сучасної біології.
 - Розуміти основні терміни, концепції, принципи, теорії і закони в галузі природничих наук і на межі предметних галузей.
 - Сформованість міцних знань з фізики, біології, хімії на основі узагальнення основ фундаментальних фізичних теорій.
 - Уміння застосовувати набуті знання для пояснення наукових фактів, природних явищ і процесів, розв'язання проблемних та евристичних завдань.
 - Знання про спадковість і мінливість, молекулярні механізми збереження та реалізації генетичної інформації в різних організмів, шляхи та способи отримання і використання організмів, у т.ч. зі зміненням геномом чи зміненою регуляцією метаболічних процесів.
 - Знання закономірностей взаємодії живих організмів клітинної та неклітинної форм життя між собою, впливу різних чинників на живі організми та їхньої ролі у процесах трансформації речовин і енергії в біосфері.
- Застосовувати у професійній діяльності методи визначення кількісних та функціональних характеристик живих організмів на різних рівнях організації та надорганізмових систем.

3. Мова навчання:

Мова навчання: українська

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	7	1		2		4						
Тема 2. Основи біомеханіки	7	1		2		4						
Тема 3. Основи молекулярно-кінетичної теорії.	8	2		2		4						
Тема 4. Терморегуляція живих організмів.	8	2		2		4						
Тема 5. Основи вивчення про рідкий стан речовини.	8	2		2		4						
Тема 6. Основи фізики твердого тіла. полімери.	8	2		2		4						
Тема 7. Основи електростатики. електричне поле.	8	2		2		4						
Тема 8 Електричний струм.	8	2		2		4						

Тема 9. Основи магнетизму	9	2	2	1	4						
Тема 10. Основи оптики	9	2	2	1	4						
Тема 11. Основи фізики атома	3	2	2	1							
Тема 12. Основи фізики атомного ядра та елементи радіоаційної біофізики .	5	2	2	1							
Усього годин	90	22	24	4	40						

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вимірювання лінійних розмірів тіл	2
2.	Вивчення похибок вимірювання фізичних величин	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
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	2
12.	Визначення сили світла лампи розжарення та вивчення її світлового поля за допомогою фотометра	2
	Усього	24

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Чинники, що визначають величину основного обміну.	2
2	Фізичні і хімічні механізми терморегуляції.	2
3	Залежність концентрації продуктів реакції і початкових реагентів від часу.	2
4	Фундаментальні поняття хімічної кінетики.	2
5	Порядок реакції по речовині.	2
6	Залежність швидкості хімічних реакцій від температури.	2
7	Каталіз, каталітичні реакції.	2
8	Фізичний сенс енергії активації.	2
9	Вчення про швидкості і механізми ферментативних реакцій.	2
10	Швидкість ферментативних реакцій при різних рН.	2

11	Склад і структура клітинних утворень.	2
12	Склад і структура білків.	2
13	Склад і структура вуглеводів.	2
14	Склад і структура жирів.	2
15	Склад і структура нуклеїнових кислот.	2
16	Первинна і вторинна структури білків.	2
17	Біосинтез білка.	2
18	Генетичний код.	2
19	Структура клітинних мембран.	2
20	Види біологічних мембран.	2
	Разом	40

10. Індивідуальні завдання

№ за /п	Тема ІНДЗ
1.	Предмет і завдання біофізики.
2.	Етапи становлення біофізики.
3.	Роль фізики в становленні біофізики.
4.	Розділи сучасної біофізики.
5.	Місце біофізики у ряді біологічних наук.
6.	Понятійний апарат біофізики.
7.	Зв'язок біофізики з біологічними науками.
8.	Роль біофізики в становленні теоретичної біології.
9.	Загальний план будови і функціонування субклітинних структур.
10.	Клітинний принцип будови живих систем.
11.	Єдність біосинтетичних процесів у усіх живих істот.
12.	Суть процесу дихання.
13.	Суть процесу травлення.
14.	Молекулярні механізми руху живих організмів.
15.	Термодинамічні системи.
16.	Термодинамічні процеси.
17.	Закон збереження енергії.
18.	Закон Гесса.
19.	Ентальпія.
20.	Рівняння Клаузіуса.
21.	Рівняння Больцмана.
22.	Другий початок термодинаміки і біологічні процеси.
23.	Термодинаміка відкритих систем.
24.	Рівняння Пригожина.
25.	Стаціонарний стан.
26.	Баланс ентропії при рості і розвитку організму.
27.	Працездатність біологічних систем.
28.	Експериментальне визначення термодинамічних параметрів біологічних систем.
29.	Калориметричні методи в термодинаміці біологічних процесів.

11. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний з використанням ІКТ (мультимедійний супровід лекцій, лабораторних робіт); частково-пошуковий (проведення спостережень, виконання практичних завдань лабораторних робіт); діяльнісний (розрахунково-контролюючий).

12. Методи контролю

Поточне оцінювання шляхом усного та письмового опитуванням, підсумковий модульний тестовий контроль; оцінка за виконання лабораторно-практичних робіт.

13. Критерії оцінювання результатів навчання

а) критерії оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу змістового модуля:

- високий (вільне володіння) – 15 балів;
- середній (оволодіння основними поняттями) – 10 балів;
- низький (поверхове володіння матеріалом змістового модуля) – 5 балів.

Кількість балів визначається шляхом проведення тестового контролю (50 завдань).

б) лабораторний практикум:

- лабораторна робота виконана в повному обсязі (проведені всі передбачені завдання, виконані розрахунки) – 5 балів;
- обрахунки результатів і похибок досліджень проведено з певними неточностями – 4 бали;
- недостатньо коректно дано відповіді на контрольні запитання, допущені помилки в обрахунках – 2 бали;

в) індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) полягає у домашньому виконанні проекту на задану тему. Кожна тема оцінюється за 15-бальною системою:

15 б. – тема проекту повністю розкрита, висока культура оформлення проекту, своєчасне представлення, до проекту є презентація, або відео матеріали;

12 б. – тема проекту розкрита, але ілюстрації не досить повні, відсутні відео матеріали;

10 б.– тема розкрита не достатньо повно, відсутній план виконання проекту, ілюстрації не досить повні;

7 б.– тема розкрита не достатньо повно, не достатньо проілюстрована, відсутні висновки;

3 б. - тема проекту розкрита не достатньо повно, не дотримані вимоги щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)-;

0 - тема не розкрита.

г) підсумковий контроль відбувається у формі екзамену і оцінюється у 10 балів.

14. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота															Підсумковий контроль	Сума
Змістовий модуль 1															10	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	TK	ІНДЗ			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	15	15			

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів	Шкала		Визначення
	ECTS	Національна	
90 – 100	A	5	Відмінно

82 – 89	B	4	Добре
75 – 81	C	4	Добре
69 – 74	D	3	Задовільно
60 – 68	E	3	Задовільно
35 – 59	FX	2	Незадовільно з доопрацюванням
1 – 34	F	2	Незадовільно повторний курс

15. Методичне забезпечення

Конспекти лекцій, підручники, посібники, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, ІКНМЗД з біофізики.

16. Рекомендована література

Основна

1. Посудін Ю.І. Біофізика і методи аналізу навколишнього середовища: Підручник-К.: 2011 -331 с; іл-бібліогр.: С.321-326.
2. Чалий О.В., Агапов Б.Т., Цехьістер 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.
3. Горго Ю.П., Маліков М.В., Богдановська Н.В. Екологічна біофізика людини. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2005. – 175 с.

Допоміжна

1. Biomechanics / editors, Donald R. Peterson and Joseph D. Bronzino (2008) by Taylor & Francis Group, LLC – 357 P (в ел. вар).
2. Knudson D Fundamentals of Biomechanics. – Springer-Verlag– 1981. – 343p (в ел. вар).
3. 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 pages (в ел. вар).
4. Waite L., Fine J. Applied Biofluid Mechanics. – The McGraw-Hill Companies, Inc. – 2007. – 314 pages.(в ел. вар).
5. Аруин А.С., Зациорский В.М. Эргономическая биомеханика. - М.:Машиностроение, - 1989. – 252с.

17. 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>