

	<p style="text-align: center;">СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біофізика»</p> <p>Рівень вищої освіти: Другий (магістерський рівень вищої освіти) Спеціальність: 212 Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза Рік навчання: 1-й, семестр 1-й Кількість кредитів ECTS: 3 кредити Назва кафедри: Математики, фізики та комп'ютерних технологій Мова викладання: українська</p>
Лектор курсу	к. фіз.-мат. наук, доц. Білюк Анатолій Іванович
Контактна інформація лектора (e-mail)	anbilyk57@gmail.com

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Біофізика» є обов'язковою компонентою ОПШ.

Загальний обсяг дисципліни 90 год.: лекції - 22 год.; практичні заняття - 18 год., самостійна робота - 50 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації.
 Підсумковий контроль – іспит.

ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

При вивченні даної дисципліни використовуються знання, отримані з програми загальноосвітньої школи.

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні таких дисциплін (постреквізитів): «Основи ветеринарної екології», «Фізіологія тварин», «Методологія та організація наукових досліджень в ветеринарній гігієні», «Клінічна діагностика хвороб тварин», «Ветеринарна фармакологія та токсикологія», «Лікарські рослини».

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Призначення навчальної дисципліни

Дисципліна «Біофізика» зорієнтована на практичне обґрунтування біофізичних закономірностей в біомеханіці та біоакустиці, гемодинаміці,

енергетичних процесах в біологічних тканинах та квантовій біофізиці в дослідженні дії фізичних полів та сигналів на біосередовище. Біофізика є однією з тих наук, знання якої необхідне для успішного вивчення загальнонаукових та спеціальних дисциплін. Під час вивчення курсу біофізики студенти повинні засвоїти основні закони й теорії, оволодіти необхідними прийомами розумової діяльності, важливою компонентою якої є вміння проводити експериментальні дослідження, розв'язувати задачі фізичного змісту, моделювати фізичні явища та процеси які протікають у живих організмах.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Формування базових фізичних знань про основні фізичні явища і процеси для розв'язання різних задач у професійній діяльності; освоєння методів фізичних досліджень, засобів та методів розв'язання конкретних задач з різних розділів фізики, напрацювання навичок самостійного вивчення науково технічної літератури, дослідження фізико-технічних проблем і набуття вміння формулювання практичних задач з врахуванням їх фізичної суті; розвинення наукового світогляду, сучасного фізичного мислення і формування вмінь аналітичного мислення. Метою вивчення курсу являється також підготовка студентів до свідомого вивчення загально-інженерних та суміжних з фізикою дисциплін.

Завдання вивчення дисципліни

Надання студентам теоретичних знань з основних фундаментальних понять класичної та сучасної фізики, що необхідні для глибокого засвоєння загально-інженерних та спеціальних дисциплін, для формування наукового світогляду та розвитку сучасного фізичного мислення, для забезпечення базової підготовки з фізики, яка дозволить самостійно працювати з науково-технічною інформацією та літературою, використовувати здобуті знання на практиці для моделювання комп'ютерних систем та при роботі з комп'ютерною технікою.

Вивчення даної дисципліни дає можливість студенту: знати: основні поняття, закони і теорії, які пояснюють фізичні явища, а також фізичні величини, за допомогою яких описують фізичні явища і процеси; суть фізичних явищ, їхні механізми, причинно-наслідкові зв'язки в фізичних процесах; межі застосування фізичних законів та теорій фізики; теоретичні та експериментальні методи фізичного дослідження; фізичні принципи роботи сучасного технологічного устаткування та апаратури; призначення і можливості застосування експериментальної апаратури для проведення фізичного дослідження; вміти: аналізувати взаємозв'язок фізичних явищ різної природи; застосовувати фізичні знання для розв'язання практичних

задач, що виникають під час розробки та експлуатації сучасної техніки; аналізувати вплив фізичних явищ на режими роботи сучасної техніки; планувати та проводити найпростіші фізичні експерименти із застосуванням сучасного обладнання та обробляти результати цих експериментів; виділяти конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності; володіти: основами проведення експериментальних досліджень і обробки їх результатів, методами оцінки похибок експериментів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувати такі програмні компетентності:

Інтегральні компетентності (ІК):

Здатність розв'язувати складні завдання і проблеми у галузі ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, упровадження інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Знання та розуміння предметної галузі та професії.

ЗК 12. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 10. Здатність планувати санітарні заходи, розробляти процедури та контролювати дотримання гігієнічних вимог на потужностях для випуску безпечних харчових продуктів, кормів і кормових добавок тощо.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 7. Уміти планувати і здійснювати контроль та проводити моніторинг виробництва, здійснювати контроль зберігання, переробки та реалізації харчових продуктів і кормів, кормових добавок, преміксів, побічних продуктів, ветеринарних препаратів, засобів ветеринарної медицини та оцінювати їх безпечність і якість.

ПРН 10. Володіти знаннями та практичними вміннями, необхідними для організації і проведення державного контролю гігієнічних вимог та санітарних заходів на агропродовольчих ринках і потужностях.

ПРН 16. Мати необхідні знання та вміння для здійснення судово-ветеринарної експертизи згідно з чинним законодавством.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів).

План вивчення навчальної дисципліни

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	1. Основи біомеханіки. 1.1. Будова та властивості твердих тіл. 1.2. Деформація та еластичність біологічних тканин. 1.3. Пружні властивості біологічних тканин.	2	1	3
2	2. Основи класичної молекулярної фізики та термодинаміки. 2.1. Ідеальний газ. Рівняння стану газу. Газові закони. 2.3. Теплопровідність біологічних тканин. Теплообмін. 2.4. Поверхневі явища. Поверхневий натяг. Капілярні явища. 2.5. Теплота і робота в термодинаміці. Перший закон термодинаміки. 2.6. Ентропія. Другий закон термодинаміки. 2.7. Ентальпія термодинамічної системи. Закон Гесса.	2	2	4
3	3. Термодинаміка біологічних процесів та систем. 3.1. Відкриті біологічні системи як термодинамічні системи. 3.2. Термодинаміка відкритих систем. Організм як відкрита термодинамічна система. 3.3. Принцип Пригожина.	2	1	4
4	4. Біофізика клітини. 4.1. Структура і функції клітинної мембрани. 4.2. Осмотичний тиск. 4.3. Потенціал спокою на клітинній мембрані. Рівнянням Нернста. Рівняння Гольдмана-Ходжкіна-Катца.	2	2	4
5	5. Сила, робота і енергія в біологічних системах. 5.1. Механічна робота. 5.2. Осмотична робота. 5.3. Деякі відомості з електростатики. Робота при перенесенні зарядів крізь мембрану.	2	2	4

6	<p>6. Біофізика системи кровообігу.</p> <p>6.1. Основні закони термодинаміки.</p> <p>6.2. Рух крові по судинах.</p> <p>6.3. Артеріальний тиск крові та методи його визначення.</p> <p>6.4. Швидкість осідання еритроцитів.</p>	2	2	4
	6.5. Біофізичні функції елементів серцево судинної системи.			
7	<p>7. Газообмін у легенях і тканинах тварини.</p> <p>7.1. Механізм дихання.</p> <p>7.2. Робота дихання.</p>	2	1	7
8	<p>8. Терморегуляції у тварин</p> <p>8.1. Характеристики фізичної терморегуляції у тварин.</p> <p>8.2. Процеси терморегуляції: теплопродукція і тепловіддача.</p> <p>8.3. Шляхи тепловіддачі: конвекція, теплопровідність, випаровування, випромінювання.</p>	2	2	5
9	<p>9. Біофізика скорочувальних процесів.</p> <p>9.1. Механічна будова м'язу.</p> <p>9.2. Механізм м'язового скорочення.</p> <p>9.3. Ізотонічне та ізометричне скорочення.</p>	2	1	5
10	<p>10. Дія електричних струмів, електростатичних і електромагнітних полів та електромагнітних хвиль на біологічні об'єкти.</p> <p>10.1. Електростатичне поле. Характеристики електростатичного поля. Взаємодія електростатичного поля з біологічними об'єктами.</p> <p>10.2. Постійний електричний струм. Закони Ома. Теплова дія струму.</p> <p>10.3. Електроліз. Закони Фарадея для електролізу. Електрофорез.</p> <p>10.4. Магнітне поле. Основні характеристики магнітного поля.</p> <p>10.5. Електромагнітні хвилі. УВЧ-терапія. НВЧ-терапія. СМВ-терапія.</p> <p>10.6. Електричні та електромагнітні методи контролю якості продукції тваринництва.</p>	2	2	5

11	11. Радіоактивне випромінювання. 11.1. Ізотопи. 11.2. Закон радіоактивного розпаду. 11.3. Типи радіоактивного випромінювання. α , β , γ – розпади. Особливості взаємодії α , β , γ – випромінювання з біологічними об'єктами. 11.4. Забруднення сільськогосподарської продукції радіоактивними ізотопами (цезій, стронцій). Радіаційний контроль. Основи дозиметрії, експозиційна та поглинута дози. 11.5. Вплив радіоактивного випромінювання на живі організми. Радіонуклідна діагностика.	2	2	5
За семестр		22	18	50

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота студента організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуальних розрахункових завдань. Індивідуальні завдання здобувач виконує самостійно під керівництвом викладача згідно з індивідуальним навчальним планом.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій у викладача. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочою програмою навчальної дисципліни для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виносяться на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

Види самостійної роботи

№ п/п	Вид самостійної роботи	Години	Термін виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних занять.	10	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка до практичних занять та виконання домашніх завдань.	10	щотижнево	Усне та письмове опитування, перевірка виконаних завдань

3	Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу.	10	щотижнево	Усне та письмове опитування, конспект, колоквиум
4	Виконання індивідуальних завдань, науково-дослідних творчих завдань, групових проєктів.	10	2 рази на семестр	Захист індивідуальних завдань, співбесіда
5	Підготовка до виконання контрольних, аудиторних робіт та колоквиумів.	5	2 рази на семестр	Перевірка контрольних робіт
6	Підготовка до тестування.	5	2 рази на семестр	Тестування
Разом		50		

Список основної та додаткової літератури

Основна

1. Терещенко М. Ф., Тимчик Г. С., Яковенко І. О. Біофізика: підручник. Київ: КПІ ім. І. Сікорського: Політехніка, 2019. 444 с. [ISBN 966-622-9420](#)
2. Погожих М. І., Пак А.О., Купріянова Л.В. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електростатика: практичні завдання для самостійної роботи: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2019. 103 с.
3. Жихарев В. М. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу. Ужгород: Видавництво «ФОП Сабов А.М.», 2017. 102 с.
4. Ковальов Л.Є., Побережець І.І. Фізика: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. Умань: ВПЦ «Візаві», 2019. 200 с.
5. Дідух Л. Д. Електрика та магнетизм: підручник. Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. 464 с.
6. Ляшенко Я. О., Хоменко О. В. Збірник задач з фізики з прикладами розв'язання: навч. посіб. у 2 ч. Частина 1. Механіка. Термодинаміка. Електростатика. Суми: Сумський державний університет, 2013. 224 с.
7. Бойко В.В., Булах Г.І., Гуменюк Я.О., Ільїн П.П. Фізика: Підручник. Київ: Ліра-К, 2016. 468 с.
8. Бойко В.В., Сукач Г.О., Кідалов В.В. Фізика. Ч.1. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика.: Підручник для вищих навчальних закладів. Київ: Видавництво ПРОФІ, 2016. 371 с. Третє правлене та доповнене видання.
9. Кармазін В.В., Семенець В.В. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. К.: Кондор, 2016. 786 с.
10. Бойко В.В., Відьмаченко А.П. Практикум з фізики: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Ліра-К. 2017. 644 с.

11. Шевченко А.Ф. Основи медичної і біологічної фізики [Текст]: підручник А.Ф. Шевченко. Київ: Медицина, 2008. 656 с.
12. Літнарлович Р.М. Біофізика. Медична фізика, теоретична і прикладна фізика. Рівне: МЕНУ, 2011. 208 с.
13. Антонюк В.С., Бондаренко М.О., Ващенко В.А., Канашевич Г.В., Тимчик Г.С., Яценко І.В. Біофізика і біомеханіка: підручник. Київ: Політехніка, 2012. 344 с.
14. Попов Є. Г., Толстенко О.В., Цоцко В. І. Фізика з основами біофізики. Лабораторний практикум і збірник задач. Навчальний посібник. Дніпропетровськ. 2006. 125 с.

Додаткова

1. Бойко В. В. Фізика : у 2 ч. : навч. посіб. для студ. техн. та технологіч. спеціал. вищ. навч. закладів. Ч. 1: Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка. Електрика Київ: Профі, 2008. 327 с.
2. Бойко В. В. Фізика: навч. посіб. для студ. техн. та технологіч. спеціал. вищ. навч. закладів. Київ: Арістей, 2007. 576 с.
3. Dzis V., Diachynska O. Chamber dryer with a Stirling heat pump. *Slovak international scientific journal*. 2020. Vol. 2, № 47. P. 61-65. Код репозиторію 27319.
4. Dzis V., Diachynska O. Construction of mathematical plant growth model. *The scientific heritage*. 2020. Vol. 3, № 56 (56). P. 48-54. Код репозиторію 27636.
5. Дзись В.Г. Альтернативні джерела енергії в зеленому туризмі. Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2020. №3 (53) . С. 90-101. Код репозиторію 54224.
6. Дзись В.Г. В'язкість і теплопровідність пари цезію при високих температурах. *Slovak international scientific journal*. №40, 2020 VOL. 1. Зарубіжне видання. Індекс Copernicus. Код репозиторію 24818.

Контроль і оцінка результатів навчання

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у роботі на практичних заняттях	2

2	Виконання домашніх завдань	5
3	Виконання контрольних робіт	6
4	Тестування	5
5	Виконання індивідуальних завдань, розрахункових робіт, індивідуальних творчих завдань, групових проєктів	6
6	Колоквіум	6
Всього за атестацію 1		30
Атестація 2		
7	Участь у роботі на практичних заняттях	2
8	Виконання домашніх завдань	5
9	Виконання контрольних робіт	6
10	Тестування	5
11	Виконання індивідуальних завдань, розрахункових робіт, індивідуальних творчих завдань, групових проєктів	6
12	Колоквіум	6
Всього за атестацію 2		30
13	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	10
Підсумкове тестування		30
Разом		100

Шкала оцінки знань здобувача

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав (отримав) менше половини максимальної оцінки з навчальної дисципліни (менше 35 балів), то він не допускається до заліку чи екзамену. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Участь у дискусіях на лекційних та практичних заняттях, виконання контрольних робіт, індивідуальні та групові творчі завдання, тестування	Критерії оцінювання
90-100 %	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
73-89 %	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
55-72 %	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
35-54 %	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
15-34 %	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.

0-15 %	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.
--------	--