

# БІОФІЗИКА В ТВАРИННИЦТВІ

## СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



спеціальність	не обмежено	обов'язковість дисципліни	за вибором
освітня програма	не обмежено	факультет	Енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій
освітній рівень	не обмежено	кафедра	Біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки

### ВИКЛАДАЧ

#### Шигимага Віктор Олександрович



Вища освіта – спеціальність біофізика.

Науковий ступень – доктор технічних наук; спец. 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи.

Вчене звання – професор кафедри технічних систем та технологій тваринництва.

Досвід роботи – більше 40 років.

Показники професійної активності:

- Автор двох монографій, понад 20 патентів, більше 130 публікацій, в тому числі, методичних вказівок для практичних і самостійних робіт з курсу ОБвТ;
- Міжнародний сертифікат № IFC-WSSG/wk/2018-227 16.08.18, Higher School of Social and Economic in Przeworsk (Poland). Програма стажування: «Modern university in the system of European education: methods of teaching, scientific and pedagogical development, distance education and internationalization of the educational process» (120 годин); Міжнародний сертифікат №5441 20.01.22, Dubai-NewYork-Rome-Jerusalem-Beijing, III Міжнародна програма стажування: «Підвищення кваліфікації керівників закладів освіти і науки, педагогічних та науково-педагогічних працівників “Нобелівський Курс: Нові Знання, Ідеї, Досвід, Цінності, Компетентності“» (180 годин); Сертифікат XI-12-190293846-20 «European academy of sciences and research», 11.10.21; Сертифікат ІЕК GROUP ACADEMY №21438, 10.01.22, «Електротехніка, базовий курс»; Сертифікат № 2019-57, англійська мова, рівень B2.
- Учасник більше 30 міжнародних та вітчизняних наукових та науково-практичних конференцій.

телефон	0505531257	електронна пошта	<a href="mailto:biovidoc@gmail.com">biovidoc@gmail.com</a>	дистанційна підтримка	Moodle
---------	------------	------------------	--	-----------------------	--------

До викладання дисципліни долучен: старший викладач Сухін Віталій Володимирович

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей для професійної діяльності за спеціальністю «Біомедична інженерія»
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота
Деталізація результатів	

навчання і форм їх контролю	
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 18 годин лабораторно-практичні; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – диференційований залік
Вимоги викладача	вчасне виконання самостійних та практичних завдань, активність, командна робота
Умови зарахування	Вільне зарахування

## СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

### Модуль 1. Базові поняття, основні фізичні закони і залежності щодо життєдіяльності тварин (механіка, електромагнетизм).

Лекція 1	Введення. Класифікація біофізичних понять стосовно використання у вивченні фізіологічних процесів тварин.	Практичне заняття 1	Процес створення презентації для ознайомлення з основними біофізичними принципами, що використовуються в курсі ОБвТ стосовно біомедичної інженерії.	Самостійна робота	<p>1). Проведення самостійних вимірювань біофізичних величин з округленням та розрахунками похибок для прямих і непрямих вимірів.</p> <p>2). Побудова графіків функціональних залежностей (апроксимація експериментальних даних). Математичний аналіз функції апроксимації.</p> <p>3). Існуючі рівні організації живої матерії, що прийняті для створення біофізичних моделей біологічних процесів.</p> <p>4). Побудова біофізичних моделей фізіологічних процесів, що мають коливальних або циклічний характер.</p> <p>5). Побудова біофізичної (електричної) моделі: інтегруючий або диференціюючий RC-ланцюг, як основа найпростішої моделі біологічної мембрани живої клітини тварин.</p>
Лекція 2	Механіка. Кінематика, динаміка, статика. Пружні властивості живих тіл. Біомеханіка тварин.	ПЗ 2	Основні закони біомеханіки. Аналіз роботи м'язів з позицій статички. Алометричні співвідношення. Основні види механорецепторів, їх функції та механізм дії. Принципи здійснення нем'язових форм руху.		
Лекція 3	Гідродинаміка рідин живих систем. Основи гемодинаміки.	ПЗ 3	Основні гідродинамічні залежності (закон нерозривності потоку та ін.) для ідеальних рідин. В'язкість рідин, аналіз та застосування гідродинамічних залежностей при розв'язанні завдань щодо визначення характеристик руху біологічних рідких речовин в організмі тварини (кров, лімфа, сеча тощо).		
Лекція 4	Коливальні механічні процеси в живих системах, акустика, біоакустика.				
Лекція 5	Електричні процеси в живих системах. Біоелектрика тварин.	ПЗ 4	Основні поняття і електричні характеристики: поле, заряд, струм, тощо. Основні закони електрики. Інтерпретація електричних процесів біологічних систем з позицій фізики. Біофізичні методи та засоби використання електричних величин у тваринництві.		
Лекція 6	Магнітні процеси в живих системах. Біомагнетизм.	ПЗ 5	Основні властивості і характеристики магнітного поля. Інтерпретація магнітних процесів біологічних систем		

			з позицій фізики. Енергія електромагнітного поля. Біофізичні методи та засоби використання магнітних величин у тваринництві.		
<b>Модуль 2. Основні фізичні закони щодо життєдіяльності тварин (термодинаміка, оптика, квантові ефекти).</b>					
<b>Біофізичні показники у вивченні фізіологічних процесів у тварин.</b>					
<b>Лекція 7</b>	<b>Термодинаміка рівноважних і необоротних станів і процесів в живих системах.</b>	<b>ПЗ 6</b>	Закони термодинаміки. Поняття ентропії, як функції стану системи та застосування терміну до біологічних об'єктів. Система терморегуляції ссавців.	<b>Самостійна робота</b>	<p>1). Застосування в біофізичних моделях електричних характеристик клітини, органу, організму тварини (приклад, побудова моделі, розрахунки).</p> <p>2). Аналіз мікроклімату тваринницьких приміщень з термодинамічних позицій.</p> <p>3). Кріоконсервування живих клітин і тканин. Оптимальні режими охолодження, заморожування, відтавання і нагрівання. Захисний вплив біоантиокислювачів і речовин, що стабілізують структурну температуру.</p> <p>4). Побудова біофізичних моделей жуйки, ходьби, травлення, відтворення або інших фізіологічних процесів у с.-г. тварин.</p>
<b>Лекція 8</b>	<b>Явища перенесення та терморегуляції в організмі тварин.</b>		Використання низьких температур для тривалого збереження живих об'єктів.		
<b>Лекція 9</b>	<b>Квантові явища в живих системах. Спонтанна біохемілюмінесценція.</b>				
<b>Лекція 10</b>	<b>Фізіологічна оптика та фотобіологія сільськогосподарських тварин</b>	<b>ПЗ 7</b>	Структура і функції органів зору у тварин; основи впливу оптичного випромінювання на ссавців; будова, принципи роботи та можливості основних оптичних методів та засобів у тваринництві (спектроскопія, мікроскопія, флуориметрія, СВЧ, УФ- та ІЧ-опромінення, люмінесценція тощо).		
<b>Лекція 11</b>	<b>Використання біофізичних показників складових живого організму при вивченні фізіологічних процесів тварин.</b>	<b>ПЗ 8</b>	Моделювання біопроектів тварин гармонічними, алгебраїчними та трансцендентними функціями. Приклади: спіралі слухового равлику тварини, коливання фізіологічної активності тварини.		

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Рубин А.Б. Биофизика. - М.: Изд-во МГУ. - 2004. - 469 с.
2. Malmivuo J., Plonsey R. Bioelectromagnetism. Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields. - N.Y. - Oxford: Oxford University Press, 1995.
3. Теоретические исследования физиологических систем. Математическое моделирование. / Под редакцией Н.М.Амосова. - Киев: - Наукова думка, 1977. - 246 с.
4. Франс Дж., Торнли Дж. Математические модели в сельском хозяйстве. - М.: 1987. - 400 с.
5. Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии: уч. пос. для вузов, 4-е изд. - М. : Дрофа, 2007. - 332 с.
6. Бегун П.И., Афонин П.Н. Моделирование в биомеханике: Учеб. пособие. — 2004. — 390 с.
7. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическая биофизика. - М.: Наука, 1984. - 304 с.
8. Шигимага В.А. Импульсная кондуктометрия клеток животных и жидких сред. Монография. - Харьков : ТОВ "Планета-Принт", 2021. - 345 с.
9. Shigimaga V.A. Modern methods and devices for electromanipulation in cell engineering //Вісник ХНТУСГ. - Харків. - 2019. - Вип. 203. - С. 136-137.

1. Метод. вказ. до практ. роботи для студентів денної форми , спец. 163. Моделювання параметрів системи моніторингу фізіологічного стану тварин / Шигимага В.О. - Харків: ХНТУСГ, 2019. - 17 с.
2. Метод. вказ. до практ. роботи для студентів денної форми , спец. 163. Моделювання експериментальних біомедичних процесів / Шигимага В.О. - Харків: ХНТУСГ, 2019. - 22 с.
3. Метод. вказ. до сам. роботи для студентів денної форми , спец. 163. Метод моделювання в ході вивчення біологічних систем / Шигимага В.О. - Харків: ХНТУСГ, 2019. - 20 с.
4. Метод. вказ. до сам. роботи для студентів денної форми , спец. 163. Загальні поняття в моделюванні біомедичних процесів та систем / Шигимага В.О. - Харків: ХНТУСГ, 2019. - 28 с.
5. Megel Y., Shigimaga V., Mikhnova O., Blagov I. Refraction measurements and modeling of the content of water when estimating the quality of muscular animal tissue // Proceedings 29th National scientific symposium "Metrology and metrology assurance 2019" 4-10.09.19, Sozopol, Bulgaria. - 2019. - P.170-174.
6. Shigimaga V.A. Measurements of the capacitance of a biological cell by a pulse method // Measurement Techniques.-N.Y.: Springer New York, LCC, 2014.-V.57.-N 2.-P.213- 217.

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

СИСТЕМА		БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання
		до 20	усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях
		до 30	результат засвоєння блоку самостійної роботи

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.