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: «Modem 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 IEK 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**	**biovidoc@gmail.com**	**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**	1). Проведення самостійних вимірювань біофізичних величин з округленням та розрахунками похибок для прямих і непрямих вимірів. 2). Побудова графіків функціональних залежностей (апроксимація експериментальних даних). Математичний аналіз функції апроксимації. 3). Існуючі рівні організації живої матерії, що прийняті для створення біофізичних моделей біологічних процесів. 4). Побудова біофізичних моделей фізіологічних процесів, що мають коливальних або циклічний характер. 5). Побудова біофізичної (електричної) моделі: інтегруючий або диференцюючий RC-ланцюг, як основа найпростішої моделі біологічної мембрани живої клітини тварин.
	Механіка. Кінематика, динаміка, статика. Пружні властивості живих тіл. Біомеханіка тварин.	**ПЗ 2**	Основні закони біомеханіки. Аналіз роботи м’язів з позицій статики. Алометричні співвідношення. Основні види механорецепторів, їх функції та механізм дії. Принципи здійснення нем’язових форм руху.		
Лекція 2	**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).		
	Коливальні механічні процеси в живих системах, акустика, біоакустика.				
Лекція 3	**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.		

	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.		
Модуль 2. Основні фізичні закони щодо життєдіяльності тварин (термодинаміка, оптика, квантові ефекти). Біофізичні показники у вивченні фізіологічних процесів у тварин.					
Лекція 4	**Термодинаміка рівноважних і необоротних станів і процесів в живих системах.**	**ПЗ 6**	Закони термодинаміки. Поняття ентропії, як функції стану системи та застосовування терміну до біологічних об’єктів. Система терморегуляції ссавців.	**Самостійна робота**	1). Застосування в біофізичних моделях електричних характеристик клітини, органу, організму тварини (приклади, побудова моделі, розрахунки). 2). Аналіз мікроклімату тваринницьких приміщень з термодинамічних позицій. 3). Кріоконсервування живих клітин і тканин. Оптимальні режими охолодження, заморожування, відтавання і нагрівання. Захисний вплив біоантіокислювачів і речовин, що стабілізують структурну температуру. 4). Побудова біофізичних моделей жуйки, ходьби, травлення, відтворення або інших фізіологічних процесів у с.-г. тварин.
Лекція 5	**Явища перенесення та терморегуляції в організмі тварин.**	**ПЗ 7**	Використання низьких температур для тривалого збереження живих об'єктів.		
	Квантові явища в живих системах. Спонтанна біохемілюмінесценція.				
Лекція 6	**Фізіологічна оптика та фотобіологія сільськогосподарських тварин**	**ПЗ 8**	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).		
	Використання біофізичних показників складових живого організму при вивченні фізіологічних процесів тварин.	**ПЗ 9**	Моделювання біопроцесів тварин гармонічними, алгебраїчними та трансцендентними функціями. Приклади: спіралі слухового равлику тварини, коливання фізіологічної активності тварини.		

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література	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 6иофизики 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.	**Методичне забезпечення**	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 musclar 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.