

СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ТА ОБЛАДНАННЯ

спеціальність	163 біомедична інженерія	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	Біомедична інженерія	факультет	Енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій
освітній рівень	перший (бакалаврський)	кафедра	Електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки

ВИКЛАДАЧ

Ляшенко Геннадій Анатолійович



Вища освіта – спеціальність інженер- радіотехнік

Науковий ступень – кандидат технічних наук 05.11.17 – медичні прилади та системи

Вчене звання – доцент кафедри протидії технічним засобам розвідки та навігаційно-часового забезпечення

Досвід роботи – більше 30 років

Показники професійної активності з тематики курсу:

- Автор двох навчальних посібників та більше 40 методичних вказівок для лабораторних, практичних робіт з курсу «КВП з основами метрології»;
- Міжнародний сертифікат Європейської ліги професійного розвитку NR 2/2021, м. Варшава, 2021 р. Програма стажування: «Інтернаціоналізація вищої освіти. Організація навчального процесу та інноваційні методи навчання у вищих навчальних закладах Польщі» (180 годин);
- Свідоцтво про підвищення кваліфікації № 66-04-21/95 від 02 грудня 2021 р., Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», кафедра «Інформаційно-вимірювальні технології і системи», м. Харків.
- Свідоцтво № 439 Харківський національний університет радіоелектроніки, кафедра Біомедичної інженерії, м. Харків. Тема: «Удосконалення методики викладання дисципліни «Сертифікація, стандартизація, експлуатація біомедичної апаратури» (180 годин); наказ № 2051К від 19.12.2019 р.
- Співавтор 20 тематичних публікацій;
- Учасник наукових і методичних конференцій.

	телефон	0984096947	електронна пошта	lyashgen@gmail.com	дистанційна підтримка	Zoom, Google Meet, Moodle, онлайн курси на платформі Coursera, Prometheus чи іншого елементу неформальної освіти
--	----------------	------------	-------------------------	--------------------	------------------------------	--

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей для професійної діяльності за спеціальністю «Біомедична інженерія»
Формат	лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, командна робота
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекції; 18 годин практичні заняття; 60 годин самостійна робота; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	виконання практичних занять, активність, командна робота
Умови зарахування	згідно з навчальним планом

ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Компетенції	<p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ФК 4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).</p> <p>ФК 7. Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах.</p> <p>ФК 8. Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).</p>	Програмні результати навчання	<p>ПРН 1. Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.</p> <p>ПРН 4. Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.</p> <p>ПРН 7. Здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з Технічним регламентом щодо медичних виробів.</p> <p>ПРН 8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.</p> <p>ПРН 12. Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.</p>
--------------------	--	--------------------------------------	---

ФК 10. Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення.
 ФК11. Здатність надавати інжинірингові послуги та забезпечувати техніко-інформаційний супровід ветеринарної техніки, біомедичних апаратів, приладів та систем на основі лазерних технологій для агропромислового сектору.

ПРН 14. Вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.

ПРН 15. Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.

ПРН 19. Вміти застосовувати знання принципів побудови сучасних лазерів та ветеринарної техніки, засобів автоматизації медичного обладнання, методів та засобів отримання та обробки сигналів та зображень біологічних об'єктів (рослина та тварина), експертизи та сертифікації медичних апаратів, приладів та систем для аграрного сектору.

ПРН 20. Здійснювати надання інжинірингових послуг та забезпечення техніко-інформаційного супроводу медичних апаратів, приладів та систем для аграрного сектору.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Модуль 1. Основні терміни і визначення та загальні питання електромагнітної сумісності

Лекція 1.	Вступ. Основні положення та поняття				
Лекція 2.	Загальні питання електромагнітної сумісності. Терміни і визначення	Практичне заняття 1 (ПЗ 1)	Вивчення положень стандартів ГОСТ 30372-95 «Сумісність технічних засобів електромагнітна. Терміни та визначення» ГОСТ 13109-97 «Якість електричної енергії»	Самостійна робота	1). Фільтри 2). Обмежувачі перенапруг 3). Захисні елементи 4). Екранування
Лекція 3.	Засоби опису і основні параметри перешкод	ПЗ 2, ПЗ 3	Методи розрахунку рівнів електромагнітних перешкод		
Лекція 4.	Джерела електромагнітних перешкод	ПЗ 4, ПЗ 5	Розрахунок перешкод, виходячи з показників якості електричної енергії		

Лекція 5.	Канали передачі перешкод	ПЗ 6, ПЗ 7	Оцінка величини струму або напруги наведених зовнішнім електромагнітним полем при повільних змінах зовнішнього ЕМП		
Лекція 6.	Моделювання електромагнітних перешкод	ПЗ 8, ПЗ 9	Засоби зменшення електромагнітних завад		

Модуль 2. Канали передавання електромагнітних перешкод та методи і засоби захисту від них

Лекція 7.	Методи і засоби захисту від електромагнітних завад	ПЗ 10, ПЗ 11	Розрахунок електромагнітних екранів	Самостійна робота	
Лекція 8.	Засоби захисту від електромагнітних завад. Екранування	ПЗ 12, ПЗ 13	Розрахунок фільтрів		
Лекція 9.	Засоби захисту від електромагнітних завад. Фільтрація	ПЗ 14, ПЗ 15	Розрахунки параметрів перешкод щодо дії на персонал		
Лекція 10	Вплив ЕМП електроенергетичного обладнання на біологічні об'єкти	ПЗ 16, ПЗ 17	Вимірювання параметрів електричного і магнітного полів при атестації робочих місць		
Лекція 11	Перехідні процеси в мережах. Класи навколишнього середовища	ПЗ 18	Вплив електричних полів на живі організми. Механізми дії електричних і магнітних полів на живі організми		
Лекція 12	Нормування ЕМП та ЕМС на робочих місцях				

- 5). Розділові елементи
- 6). Визначення електромагнітної обстановки на об'єктах електроенергетики
- 7). Імпульсні перешкоди при ударах блискавки
- 8). Розряди статичної електрики
- 9). Вимірювання малих і великих опорів електричних кіл
- 10). Цифрові вимірювальні прилади
- 11). Наносенсорні системи

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Іванов В. О. Електромагнітна сумісність радіоелектронної апаратури / В. О. Іванов, Є. І. Габрусенко, Л. Я. Ільницький // Київ, НАУ, 2014. – 312 с.
2. Лазебний В. С. Електромагнітна сумісність радіоелектронної апаратури / В. С. Лазебний, В. В. Пілінський, В. Б. Швайченко // Київ, КПІ ім. Сікорського, 2023. – 343 с.
3. Черніхов Ю. В. Електромагнітна сумісність технічних засобів в АСУ ТП / Ю. В. Черніхов // Д.: ЛІРА, 2023. – 156 с.
4. Електронні методи і засоби біомедичних вимірювань: навчальний посібник / С. К. Мещанінов, В. М. Співак, А. Т. Орлов // К.: Кафедра, 2015. – 211 с.
5. ДСТУ ІЕС 60050-161:2003. Словник електротехнічних термінів. Глава 161. Електромагнітна сумісність (ІЕС 60050-161:1990, IDT). [Чинний від 2005-01-07]. К.: Науково-дослідний інститут аудіо та відеотехніки Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», 2005. 64 с. (Національний стандарт України).
6. ДСТУ EN 61000-4-4:2019. Електромагнітна сумісність. Частина 4-4. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до швидких перехідних процесів/пакетів імпульсів (EN 61000-4-4:2012, IDT; ІЕС 61000-4-4:2012, IDT).[Чинний від 2020-01-01]. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 24 с.
7. ДСТУ EN 61000-4-9:2019. Електромагнітна сумісність. Частина 4-9. Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до імпульсних магнітних полів (EN 61000-4-9:2016, IDT; ІЕС 61000-4-9:2016, IDT). [Чинний від 2022-08-01]. К.: Технічний комітет стандартизації «Електромагнітна сумісність та стійкість радіоелектронних, електронних та електротехнічних засобів», 2022. – 52 с.
8. Ott Henry W. Electromagnetic Compatibility Engineering. – Wiley, Copyright by John Wiley & Sons, Inc., 2009. – 880 p.

1. Взаємодія електромагнітних полів з біологічними об'єктами : метод. вказівки до виконання практ. роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми навч., спец. 163 «Біомедична інженерія» / Державний біотехнологічний університет; уклад.: В. О. Шигимага, Н. Г. Косуліна, М. О. Чорна, Г. А. Ляшенко, В. В. Сухін, К. С. Коршунов. – Харків: [б. в.], 2024. – 29 с.
2. Електрична провідність розчинів та біологічних об'єктів і її використання в медико-біологічних дослідженнях: метод. вказівки до виконання практ. роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми навч., спец. 163 «Біомедична інженерія» / Державний біотехнологічний університет, уклад.: В. О. Шигимага, Н. Г. Косуліна, Чорна М. О., Сухін В. В., Ляшенко Г. А., Коршунов К. С. – Харків: [б. в.], 2024. – 27 с.
3. Навчально-методичний посібник «Рентгенівські системи як засіб діагностики стану пацієнтів» / Косуліна Н. Г., Ляшенко Г. А., Полянова Н. В. // ДБТУ 2025 (Затверджено рішенням Науково-методичної ради факультету енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій, протокол № 2 від 26.12.2024 р., в якості навчального посібника для студентів вищих технічних навчальних закладів сільськогосподарського виробництва, які навчаються за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»), 2025. – 40 с.
4. Навчально-методичний посібник «Фізичні принципи магніторезонансної томографії» / Косуліна Н. Г., Ляшенко Г. А., Полянова Н. В. // ДБТУ 2025 (Затверджено рішенням Науково-методичної ради факультету енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій, протокол № 2 від 26.12.2024 р., в якості навчального посібника для студентів вищих технічних навчальних закладів сільськогосподарського виробництва, які навчаються за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»), 2025. – 16 с.
5. Навчально-методичний посібник «Основи побудови системи «випромінювач ультразвукових коливань – біологічна тканина - зображення»» / Косуліна Н. Г., Ляшенко Г. А., Полянова Н. В. // ДБТУ 2025 (Затверджено рішенням Науково-методичної ради факультету енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій, протокол № 2 від 26.12.2024 р., в якості навчального посібника для студентів вищих технічних навчальних закладів сільськогосподарського виробництва, які навчаються за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»), 2025. – 36 с.

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.