

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## ВІЗУАЛІЗАЦІЯ В МЕДИЦИНІ

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

### Сухін Віталій Володимирович



Вища освіта – спеціальність енергетичний менеджмент.

Досвід роботи – 9 років.

Показники професійної активності з тематики курсу:

- співавтор 1 методичних вказівок до виконання практичних робіт з дисципліни «Біомедична механіка»;
- 1. Інститут науково-дослідний Люблінського науково-технологічного парку та ГО «МІЖНАРОДНА ФУНДАЦІЯ НАУКОВЦІВ ТА ОСВІТЯН», Міжнародний сертифікат № 18338, Міжнародне підвищення кваліфікації (Вебінар) на тему: «НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА ТА АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПРИ ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ТА МАГІСТРІВ В КРАЇНАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА УКРАЇНИ», 1 лютого 2024 року, 1,5 кредиту ECTS (45 год.).  
<https://drive.google.com/file/d/1dsq0BTORg1eNJ5jiCnKsCkLQk2-IAxw/view>
- 2. Clarivate, Сертифікат про участь у вебінарі, «Персональний кабінет у Web of Science», 18 січня 2024 року.  
<https://drive.google.com/file/d/1FngJfMBDMvW8r-g9KkiBLa12dY21ml4/view>
- 3. Prometheus, Сертифікат про успішне закінчення курсу, «Експерт з акредитації освітніх програм: онлайн тренінг. Як написати якісний звіт про результати акредитаційної експертизи освітньої програми», 10 грудня 2023 року.  
<https://drive.google.com/file/d/1azoDZ6QWCCabWMNpCCIk98lpbD4RhEZ-/view>
- 4. Heilbronn University, Certificate certifying successful participation, «Grant Application Essentials», 15 листопада 2023 року.  
[https://drive.google.com/file/d/1VMhki2wOwUTCgs1zS7tJB2RIUboom\\_YZ/view](https://drive.google.com/file/d/1VMhki2wOwUTCgs1zS7tJB2RIUboom_YZ/view)
- 5. Heilbronn University, Certificate certifying successful participation, «Academic writing», 14 листопада 2023 року.  
[https://drive.google.com/file/d/1NcCkhWxfOkfTuV7qAVuiOjR7\\_eLxWwN9/view](https://drive.google.com/file/d/1NcCkhWxfOkfTuV7qAVuiOjR7_eLxWwN9/view)
- 6. EdEra, Сертифікат проходження підвищення кваліфікації за видом «онлайн-курс», «Корупція-off: як боротися з корупційними ризиками у вищій освіті», 6 листопада 2023 року.  
<https://drive.google.com/file/d/13dIo0Snk7pGnTJ5fGOGrdC5yv3rZVqMg/view>
- 7. Prometheus, Сертифікат про успішне закінчення курсу, «Стала та відновлювальна енергетика. Основи», 18 жовтня 2023 року.  
<https://drive.google.com/file/d/17oZeyukdZeM-DpJYnYz5og4LWcgOTVG3/view>
- 8. Дія. Цифрова освіта, Сертифікат за успішне завершення базового курсу # T0053379497, «Основи кібергігієни», 8 жовтня 2023 року, 0,33 кредиту ECTS (9,9 год.).  
<https://drive.google.com/file/d/1xhePcxScyA5pwkPvcMXINsBIRjyadWku/view>
- 9. Дія. Цифрова освіта, Сертифікат за успішне проходження освітнього серіалу # T0053392857, «Кіберняні», 8 жовтня 2023 року, 0,2 кредиту ECTS (6 год.).

[https://drive.google.com/file/d/1qWkOP4xW-SSK7lt\\_eKj2H2bi4nmz1ryE/view](https://drive.google.com/file/d/1qWkOP4xW-SSK7lt_eKj2H2bi4nmz1ryE/view)

10. Дія. Цифрова освіта, Сертифікат за успішне проходження освітнього серіалу # T0053307010, «Обережно! Кібершахраї», 6 жовтня 2023 року, 0,1 кредиту ECTS (3 год.).

<https://drive.google.com/file/d/1g2GEmelU1DSskX8zBtt-BZMobMmAiHO/view>

11. Prometheus, Сертифікат про успішне закінчення курсу, «Волонтерство під час війни», 29 вересня 2023 року.

[https://drive.google.com/file/d/1mwwmgoKMX1xNqGXRqu00Rdayc77UqJy\\_/view](https://drive.google.com/file/d/1mwwmgoKMX1xNqGXRqu00Rdayc77UqJy_/view)

12. Clarivate, Сертифікат про участь у вебінарі, «Інтеграція платформ Web of Science та RroQuest», 28 вересня 2023 року.

[https://drive.google.com/file/d/1dcyzI1rPp\\_4s9XBTA4YIL2LRI6fgd8AJ/view](https://drive.google.com/file/d/1dcyzI1rPp_4s9XBTA4YIL2LRI6fgd8AJ/view)

13. Poltava university of economics and trade, Сертифікат про підвищення кваліфікації № 338/210223, «Якість вищої освіти – світовий досвід», 21 лютого 2023 року, 0,2 кредиту ECTS (6 год.).

[https://drive.google.com/file/d/1CAqDd210WfBO4FSglp\\_3YzOwrgRgD0RI/view](https://drive.google.com/file/d/1CAqDd210WfBO4FSglp_3YzOwrgRgD0RI/view)

14. Дія. Цифрова освіта, Сертифікат про успішне завершення базового курсу # T0044453487, «Програмування для новачків», 21 листопада 2022 року, 0,2 кредиту ECTS (6 год.).

[https://drive.google.com/file/d/1iK1xXE\\_6kS0Iu3lmTiJ9OsuQxRTsu9Te/view](https://drive.google.com/file/d/1iK1xXE_6kS0Iu3lmTiJ9OsuQxRTsu9Te/view)

15. Prometheus, Сертифікат про успішне закінчення курсу, «Навчання з попередження ризиків від вибухонебезпечних предметів», 20 жовтня 2022 року, 1 кредит ECTS (30 год.).

<https://drive.google.com/file/d/1C11ys6a7ok5hv3w6TFQ2N3MYrzYvQFtE/view>

16. Prometheus, Сертифікат про успішне закінчення курсу, «Критичне мислення для освітян», 5 жовтня 2022 року, 1 кредит ECTS (30 год.).

<https://drive.google.com/file/d/12xynP1j9KocgudonUSjn9ibQdDfVeThe/view>

17. Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Свідоцтво про підвищення кваліфікації № 844, «Основні теореми теорії лінійних електричних кіл та їх використання», 28 лютого 2022 року, 6 кредитів ECTS (180 год.).

[https://drive.google.com/file/d/1XHzo-u4a8R0\\_k9KzMhtNYKiOwnO7R3KC/view](https://drive.google.com/file/d/1XHzo-u4a8R0_k9KzMhtNYKiOwnO7R3KC/view)

18. International Historical Biographical Institute, Міжнародний сертифікат № 5498, III Міжнародна програма підвищення кваліфікації керівників закладів освіти і науки, а також педагогічних та науково-педагогічних працівників «Нобелівський Курс: Нові Знання, Ідеї, Досвід, Цінності, Компетентності», 20 січня 2022 року, 6 кредитів ECTS (180 год.).

<https://drive.google.com/file/d/1XWk0KxvzhTChsfcCxYaRBTr8Qjp5oOz0/view>

19. ІЕК, Сертифікат про успішне завершення дистанційного навчання № 21408, «0001 Базовий курс по електротехніці», 10 січня 2022 року.

<https://drive.google.com/file/d/1uOAcfbenPN9pcVQ1RFnlamRi57vrpiTK/view>

20. Prometheus, Сертифікат про успішне закінчення курсу, «Зміцнення викладання та організаційного управління в університетах», 28 жовтня 2021 року.

<https://drive.google.com/file/d/19T3afLeDROa7Xo5p5dAs31fNtUTxLmJm/view>

21. Prometheus, Сертифікат про успішне закінчення курсу, «Академічна доброчесність: онлайн-курс для викладачів», 13 вересня 2021 року, 2 кредиту ECTS (60 год.).

<https://drive.google.com/file/d/1q9wlArHAsKlefB8NyHuRKVAJNFJTZPxs/view>

22. European Academy of Sciences and Research, Certificate of Successfully completed course № X-12-190293846-20, «On Being a Scientist Course», 2021.

<https://drive.google.com/file/d/1wb0zaWfGug5fuZ5VeW77mBIVm49f8XDj/view>

23. ІЕК, Сертифікат про успішне завершення дистанційного навчання № 9837-887, «Введення в програмовані логічні контролери», «Базовий курс: Промислова Автоматизація», 4 квітня 2020 року.

[https://drive.google.com/file/d/1xVhATJC1n1F4ALsG3\\_A-5Hofef\\_jcmTK/view](https://drive.google.com/file/d/1xVhATJC1n1F4ALsG3_A-5Hofef_jcmTK/view)

24. Дія. Цифрова освіта, Сертифікат про успішне завершення базового курсу # T0002301216, «Цифрові навички для вчителів», 3 квітня 2020 року, 0,2 кредиту ECTS (6 год.).

[https://drive.google.com/file/d/1OUdgQK\\_7LBkmyc2-Z2RvL4rs65tmLO4c/view](https://drive.google.com/file/d/1OUdgQK_7LBkmyc2-Z2RvL4rs65tmLO4c/view);

- учасник наукових і методичних конференцій.

телефон

+38(098) 939-23-29

електронна пошта

[vv.suhin@btu.kharkiv.ua](mailto:vv.suhin@btu.kharkiv.ua)

дистанційна підтримка

Moodle

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

<b>Мета</b>	формування компетентностей для професійної діяльності за спеціальністю «Біомедична інженерія».
<b>Формат</b>	лекції, практичні заняття, індивідуальні завдання, командна робота, самостійна робота.
<b>Обсяг і форми контролю</b>	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 18 годин практичні, 60 годин самостійної роботи; Модульний контроль (2 модулі); Підсумковий контроль – залік.
<b>Вимоги викладача</b>	відвідування лекцій, вчасне виконання практичних та індивідуальних завдань в повному обсязі, виконання завдань блоку самостійної роботи, активність, командна робота.
<b>Умови зарахування</b>	згідно з навчальним планом.

## ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

<b>Компетенції</b>	<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 5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.</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>	<b>Програмні результати навчання</b>	<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 3. Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.</p> <p>ПРН 10. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.</p> <p>ПРН 13. Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.</p> <p>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.</p>
--------------------	--	--------------------------------------	---

# СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

## Модуль 1.

<b>Лекція 1.</b>	Основи комп'ютерної томографії. Принципи формування тримірної комп'ютерної зображення	<b>Практичне заняття 1 (ПЗ 1)</b>	Розв'язування задач з обробки сигналів та зображень	<b>Самостійна робота</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Рентгенівське випромінювання та одержання зображень</li> <li>2) Комп'ютерна рентгенівська томографія</li> <li>3) Цифрова ангиографія</li> <li>4) Візуалізації за допомогою ультразвуку</li> <li>5) Фізика ультразвукових хвиль в живому організмі. Отримання тримірних зображень</li> </ol>
<b>Лекція 2.</b>	Цифрова ангиографія. Візуалізація за допомогою ультразвуку	<b>ПЗ 2</b>	Гістограмна обробка зображень. Бінаризація та сегментація. Профілі та проекції		
<b>Лекція 3.</b>	Отримання зображень за допомогою радіоізотопів. Магніторезонансна томографія	<b>ПЗ 3</b>	Лінійна фільтрація зображень. Побудова ядра фільтра		
		<b>ПЗ 4</b>	Перетворення Фур'є. Лінійна фільтрація в частотній області		
		<b>ПЗ 5</b>	Вейвлет-аналіз при дослідженні зображень		

## Модуль 2.

<b>Лекція 4.</b>	Біологічні ефекти і забезпечення безпеки МРТ досліджень. Статична та динамічна планарна сцинтиграфія	<b>ПЗ 6</b>	Автоматичне виділення контурів в зображеннях. Операції математичної морфології Серра при дослідженні зображень	<b>Самостійна робота</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6) Одержання зображень за допомогою радіоізотопів</li> <li>7) Магнітно-резонансна томографія</li> <li>8) ЕПР-томографія</li> <li>9) Освоєння методика розрахунку променевого навантаження</li> <li>10) Дослідження та розрахунок параметрів іонізуючого випромінювання</li> </ol>
<b>Лекція 5.</b>	ЕПР-томографія. Електронний парамагнітний резонанс	<b>ПЗ 7</b>	Виділення зв'язних областей при обробці та дослідженні зображень		
<b>Лекція 6.</b>	Отримання зображень за допомогою інфрачервоного випромінювання. Порівняння різних методів візуалізації	<b>ПЗ 8</b>	Виділення геометричних примітивів на основі перетворення Хафа. Виявлення на зображеннях об'єктів, що задані еталонами		
		<b>ПЗ 9</b>	3D-реконструкція медичних		

зображень по даним комп'ютерної томографії та магніто-резонансної томографії. Розв'язування задач з обробки сигналів та зображень

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література

1. Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О. Г. Аврунін, В. В. Семенець, В. Г. Абакумов, З. Ю. Готра, С. М. Злепко, А. В. Кіпенський, С.В . Павлов. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 400 с.
2. Біофізичні та математичні основи інструментальних методів медичної діагностики: Навч. посібник / Є. В. Сторчун, Я. М. Матвійчук. – Львів: Вид. «Растр-7», 2009. – 216 с.
3. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: МОРИОН, 2001. – 408 с.

Методичне забезпечення

1. Посібник до практикуму з біомедичної техніки / В. М. Сарана, Н. П. Боцьва, М. М. Мілих, Є.М. Сніжко. – Дніпропетровськ, 2012. – 52 с.
2. J.P. Hornak. Basics of MRI в перекладі І.Н. Гіппа URL: [www.cis.rit.edu/htbooks/mri](http://www.cis.rit.edu/htbooks/mri) (дата звернення 8.04.24).
3. Few S. What is data visualization? Perceptual Edge [блог]. 4 May 2017. URL: <https://www.perceptualedge.com/blog/?p=2636> (дата звернення 8.04.24).
4. What is data visualization and why is it important? [веб-сайт]. Campbell, CA: Import.io; 2019. URL: <https://www.import.io/post/what-is-data-visualization/> (дата звернення 8.04.24).
5. Histogram. In: Wikipedia, the free encyclopedia [веб-сайт]. Wikipedia; 2020. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Histogram> (дата звернення 8.04.24).

## 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 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.