



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Методи обробки біомедичної інформації»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 163 Біомедична інженерія

Освітня програма «Біомедична інженерія»

Рік навчання 2023/2024, семестр 6

Форма здобуття вищої освіти денна

Кількість кредитів ЄКТС 4

Мова викладання українська

Лектор навчальної
дисципліни
Контактна інформація
лектора (e-mail)
URL ЕНК на
навчальному порталі
НУБіП України

проф. Коваль Валерій Вікторович

(096) 424-88-32, v.koval@nubip.edu.ua

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1834>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – набуття компетентностей, що забезпечать успішне здійснення професійної та подальшої навчальної діяльності студента завдяки розширенню можливостей нестандартного мислення в умовах глобальної дигіталізації, здатності вирішувати загальнотехнічні проблеми, відповідно до потреб сучасного виробництва та кон'юнктури ринку праці на основі отриманої комбінації знань, вмінь і практичних навичок з використання програмного забезпечення, персонального комп'ютера комп'ютерних мереж і технологій

Компетентності навчальної дисципліни:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Програмні результати навчання навчальної дисципліни: ПРН1. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів. ПРН2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів. ПРН5. Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем. ПРН10. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси. ПРН 13. Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/ лабораторні/ самостійна)	Результати навчання	Завдання	Оціню- вання
Модуль 1 Інформаційні технології та медицина. Математичні пакети програм для обробки біомедичної інформації				

<p>Тема 1 Вступ. Роль інформаційного простору в розвитку світової спільноти. Організація інформаційної взаємодії в біомедичних системах. Типи медичних знань.</p>	2/2/3	Знати типи медичних знань, їх класифікацію та вміти формулювати загальну постановку задачі щодо організації інформаційної взаємодії в біомедичних системах.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	10/10
<p>Тема 2 Основні напрями та проблеми інформатизації суспільства, галузей економіки. Медична інформація та її види. Інформаційні технології та медицина. Медична інформатика. ГІ. Комп'ютерні мережі.</p>	0/2/3	Знати загальні характеристики інформації, види медичної інформації та основні типи біосигналів, що поширені у медичній практиці. Вміти формулювати основні задачі, які необхідно вирішувати при обробці біомедичної інформації та використовувати комп'ютерні технології для автоматизації обчислювальних процедур.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
<p>Тема 3 Комп'ютерні засоби обробки біомедичної інформації – табличний процесор Excel.</p>	2/2/3	Знати генезис біосигналів та їх основні параметри, математичні методи обробки біоінформації, способи обробки сигналів мовлення та їх кодування. Вміти виконувати математичну обробку біоінформації з використанням табличного процесора Excel.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
<p>Тема 4 Створення таблиці вибіркового даних та аналіз біомедичної інформації з використанням MS Excel.</p>	0/2/4	Знати методи введення, редагування та оброблення даних з використанням табличного процесора Excel. Вміти створювати, заповнювати таблиці вибіркового даних та виконувати аналіз біомедичної інформації.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
<p>Тема 5 Основні обчислення у середовищі MathCAD.</p>	2/2/3	Знати математичні методи обробки даних та основні можливості пакета програм MathCAD. Вміти запускати програмне забезпечення	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної	10/10

		MathCAD і використовувати його компоненти та документи.	роботи.	
Тема 6 Прості обрахунки в MathCAD. Інженерний та бізнес калькулятор и.	0/2/4	Знати засоби розширення системи MathCAD та реалізації алгоритмів обчислення. Вміти використовувати прості обрахунки в MathCAD.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
Тема 7 Побудова блок-схем алгоритмів та програмування в MathCAD.	2/2/4	Знати базові структури алгоритмів та команди панелі інструментів Programming. Вміти розробляти блок-схеми алгоритмів та виконувати програмування у програмі-функції MathCAD.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
Контрольна робота			Написання тестів	10
Модуль 2. Обробка біомедичної інформації з використанням засобів MS Excel, пакету програм MATLAB та LabVIEW				
Тема 8 Побудова табличних розподілів та графічний аналіз біомедичної інформації за допомогою MS Excel.	0/2/4	Знати способи визначення статистичних показників біомедичних даних та методи графічного аналізу з використанням засобів MS Excel. Вміти будувати розподіл, полігон частот та розподіл і полігон відносних частот (частостей) за допомогою MS Excel.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
Тема 9 Точкові оцінки статистичних показників. Визначення показників за допомогою засобів табличного процесора MS Excel.	2/2/4	Знати способи визначення точкових оцінок статистичних показників біомедичної інформації з використанням засобів MS Excel. Вміти виконувати розрахунки та графічний аналіз вибірових даних, будувати гістограми, графіки накопичених частот, кумулятивної кривої та визначати точкові оцінки статистичних показників даних біомедичної інформації.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
Тема 10 Визначення інтервальних оцінок параметрів випадкової величини.	0/2/4	Знати способи визначення інтервальних оцінок параметрів випадкової величини. Вміти проводити ідентифікацію і оцінювати вірогідність відтворення емпіричних розподілів за допомогою статистичних критеріїв.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
Тема 11 Перевірка статистичних гіпотез за	2/2/4	Знати основні методи ідентифікації законів розподілів та основні статистики для перевірки відповідних	Здача лабораторної роботи/ Виконання	5/5

параметричним і критеріями.		гіпотез. Вміти розраховувати відповідні статистики для перевірки гіпотез та користуватися статистичними таблицями.	самостійної роботи.	
Тема 12 Математичний пакет MatLab. Призначення і можливості. Запуск MatLab і основи роботи з пакетом.	0/2/5	Знати призначення і можливості пакету MATLAB. Вміти використовувати пакет MATLAB для аналізу і дослідження біомедичних об'єктів.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
Тема 13 Використання пакету розширення Simulink системи MATLAB для моделювання біомедичних об'єктів.	2/2/5	Знати призначення і можливості системи імітаційного моделювання SIMULINK та способи дослідження за допомогою пакету Simulink системи MATLAB засобів автоматизованої обробки біомедичної інформації. Вміти моделювати засоби автоматизованої обробки біомедичної інформації за допомогою пакету MATLAB/Simulink та виконувати відповідні дослідження.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	10/10
Тема 14 Загальні відомості про програмно-інструментальне середовище LabVIEW. Створення першого віртуального приладу.	0/2/5	Знати призначення і можливості програмно-інструментального середовища LabVIEW. Вміти створювати віртуальні прилади LabVIEW та виконувати відповідні дослідження.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
Тема 15 Аналіз виконання комплексного курсового проекту з обробки біомедичної інформації за індивідуальними завданнями.	1/2/5	Знати способи обробки текстів, таблиць, рисунків для створення електронної і паперової версії звітної документації. Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання. Вміти створювати проекти високонадійних систем автоматизації з використанням програмних та технічних засобів для обробки біомедичної інформації.	Здача лабораторної роботи/ Виконання самостійної роботи.	5/5
Контрольна робота			Написання тестів	10
Всього за семестр				70
Екзамен				30

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Відповідні терміни визначаються установленим графіком навчального процесу та діючими положеннями. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Видавати чужі результати лабораторних робіт за власні. Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим, окрім навчання за індивідуальними планами. <u>При оформленні індивідуального плану</u> навчання відвідування лекційних занять на розсуд студента, за можливості виконання лабораторних робіт на власному обладнанні вони можуть робитись поза університетом проте захист має бути персональним. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із Дирекцією ННІ)

Підготовка і проведення екзамену відбувається згідно «Положення про екзамени і заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України» (<https://nubip.edu.ua/node/12654> №5). Перелік екзаменаційних запитань, тестові, лабораторні, компетентнісно-орієнтовані завдання і завдання для самостійної роботи наведено в ЕНК на навчальному порталі НУБіП України (<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4128>).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	зараховано
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні:

- Кнігавко В. Г., Зайцева О.В., Бондаренко М. А., Батюк Л. В., Рукін О. С. **Медична інформатика** : навч. посібник / В. Г. Кнігавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко та ін. – Харків : ХНМУ, 2020. – 64 с.
- Біомедичні електронні системи.** Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Н.Г. Іванушкіна, К.О. Іванько, А.О. Попов, Є.С. Карплюк, О.П. Шуляк. – Електронні текстові дані (1 файл: 10 406 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 113 с.
- Статистичний аналіз даних вимірювань:** навч. посіб / Єременко В.С., Куц Ю.В., Мокійчук В.М., Самойліченко О.В. – К.:НАУ, 2015. 321 с.
- Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. Ч.1. Програмування в математичному пакеті MathCAD** / В.П. Лисенко, І.М. Болбот. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 229 с.

Допоміжні:

- Розширена термінологія з курсу медичної інформатики.** Навчально-методичний посібник. (електронний ресурс) / Годлевський Л.С., Мандель О.В., Ненова О.М., Приболовец Т.В., Пономаренко А.І., Жуматій П.Г., Данилюк О.І., Татарчук Т.В., Марченко С.В., Біднюк К.А., Ляшенко А.В. - Одеса- 2020.- 57 с.

2. **Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Статистичні методи обробки біомедичної інформації»** / уклад. Л. О. Кошева – К. : НАУ, 2022. 56 с.
3. **Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисциплін «Методи обробки біомедичних зображень»** для студентів усіх форм навчання напряму 6.051402 «Біомедична інженерія» [Електронне видання] / Упоряд. О.Г. Аврунін, О.І. Скляр – Харків: ХНУРЕ, 2014. – 68 с.
4. **Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах: Підручник для вищих навчальних закладів** / П.Ф. Олексенко, В.В. Коваль, В.С. Лазебний, Г.М. Розорінов, О.О. Скопа [за ред. акад. НАН України В.Ф. Мачуліна]. – К.: Наукова думка, 2014. – 152 с.
5. **Теоретичні основи завадостійкого кодування. Частина 1: підручн. для ВНЗ. 5-е вид., переробл.** / П.Ф. Олексенко, В.В. Коваль, Г.М. Розорінов, Г.О. Сукач; [за ред. акад. НАН України В.Ф. Мачуліна]. - К.: Вид. центр НУБіП України, 2014. – 156 с.
6. **Методичні вказівки до вивчення дисципліни “Статистичні методи, теорія потоків подій”** / Коваль В.В., Мірошниченко О.Ю., Осередько Є.О. – К.: Видавничий центр «АЗБУКА», 2012. – 118с.
7. Аллен Б.Дауни. Think DSP. **Цифрова обробка сигналів на Python**, 2017, 160 с.
8. **Реєстрація, обробка та контроль біомедичних електрографічних сигналів** / [В.Вуйцик, О.З.Готра, Н.В.Дорош, О.І.Дорош, П.Ф.Колісник С.В.Павлов]; за ред. З.Ю.Готри. - Львів: Ліга-Прес, 2009. - 308с.

Електронні ресурси:

1. <http://nubip.edu.ua/> - головна сторінка НУБіП України.
2. <http://nubip.edu.ua/node/1376> - кафедра автоматичних та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка.
3. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.
4. <http://www.nbuv.gov.ua/> - національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
5. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1834> - електронний курс дисципліни «Методи обробки біомедичної інформації» на платформі moodle.
6. <https://www.bsmu.edu.ua/blog/1033-innovatsiyi-tehnologii-u-meditsini/>
7. <https://ua5.org/technol/104-nformacjijn-tekhnolog-v-medicin.html>
8. <https://www.imia.org> (Міжнародна Асоціація Медичної Інформатики)
9. <https://www.mihandbook.stanford.edu> (Медична інформатика, Стенфордський університет)
10. <https://www.uacm.kharkov.ua> (Українська асоціація “Комп’ютерна Медицина”)