



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В МЕДИЦИНІ

ID 2820

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	163 Біомедична інженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Біоінформатика та реабілітаційна інженерія (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії (ФПТ)	Кафедра	Каф. біотехнічних систем (БТ)

Викладач/викладачі

Яворська Євгенія Богданівна, канд. техн. наук, доцент, Завідувач кафедри біотехнічних систем, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	Отримання здобувачами навичок системного мислення як методології, яка має бути покладена в основу практичної діяльності з проектування, виробництва і експлуатації медико-біологічної апаратури, інформаційних систем або автоматизованих робочих місць лікувального або діагностичного підрозділу.
Формат курсу	Змішаний – курс, що передбачає лекції, лабораторні заняття та консультування для ефективного засвоєння матеріалу курсу та отримання практичних навичок із застосування отриманих знань. Для ефективної взаємодії зі здобувачами та організації самостійної роботи здобувачів розроблений електронний навчальний курс (ЕНК ID 2820) у середовищі електронного навчання університету A-Tutor . У ЕНК є інформація про курс, про систему оцінювання, є необхідний теоретичний матеріал та вбудована система тестування як для самонавчання так і для контролю усіх видів знань.
Компетентності ОП	Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів компетентностей: Інтегральна компетентність . 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. – загальних: ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. – спеціальних: СК1. Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.
Програмні результати навчання з ОП	За результатами вивчення дисципліни здобувач повинен продемонструвати такі результати навчання: ПРН1. 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. ПРН3 Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.

Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 32 год.; лабораторні заняття — 32 год.; самостійна робота — 56 год.; Заочна форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 12 год.; лабораторні заняття — 10 год.; самостійна робота — 98 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 4; семестр — 7; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: тестування, захист лабораторних робіт Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Системний аналіз і прийняття рішень в медицині» значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріали дисциплін циклу професійної підготовки ОП «Бакалавр» спеціальності 163 «Біомедична інженерія».
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Лекційні заняття: мультимедійний проектор Optima DAXSBG, екран для мультимедійних презентацій, персональний комп’ютер для мультимедійних презентацій на базі конфігурації Intel Celeron 430 / CPU 1.8 GHz/2Gb RAM (1 шт.) з доступом до мережі Інтернет. Лабораторні заняття: 1) комп’ютерна техніка: персональні комп’ютери на базі конфігурації AMD Ryzen 7 1700/3 GHz/8Gb RAM (4 шт) та персональні комп’ютери на базі конфігурації Intel Core i3-4170/3.7 GHz/4 Gb RAM (3 шт.). Усі персональні комп’ютери з доступом до мережі Інтернет; 2) програмне забезпечення: пакет програм Microsoft Office 365 (ліцензія ТНТУ, студентська ліцензія), Matlab (студентська версія).

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Тема 1. Предмет і методи теорії систем та системного аналізу. Предмет, ціль і задачі курсу. Основні поняття. Етапи розвитку системних уявлень. Становлення системного світогляду. Сутність та принципи системного підходу.	2	1
Тема 2. Розвиток системних уявлень на сучасному етапі. Виникнення методології системного аналізу. Розвиток системних уявлень на сучасному етапі. Приклади розвитку системних уявлень. Роль та місце системної методології у пізнанні природи та суспільства.	2	1
Тема 3. Системні принципи управління. Принципи системного аналізу взаємодії структур організму.	2	1
Тема 4. Системи з управлінням. Аналіз керованої системи. Структура керуючої системи. Проблеми ієрархічного управління в складних системах.	2	1
Тема 5. Особливості системного аналізу при рішенні медичних задач. Біологічний організм з позиції системного аналізу. Функціональні характеристики складних систем. Принципи і рівні організації біологічних систем. Особливості біооб'єкту як об'єкту досліджень.	4	1
Тема 6. Моделювання систем. Вербально-інформаційний опис системи як початковий етап моделювання.	2	1
Тема 7. Теорія живих систем. Методи загальної теорії систем. Гомеостаз і відкриті системи. Особливості живих систем.	2	1
Тема 8. Загальні принципи та методи системного аналізу. Метод декомпозиції систем. Системний аналіз і системний синтез. Задачі системного аналізу і його етапи. Вплив типу рішення проблеми на її реалізацію.	4	1
Тема 9. Інформаційні системи. Математичне та програмне забезпечення. Адаптивна система. Інтелектуальні інформаційні системи.	4	1
Тема 10. Системи підтримки прийняття рішень(СППР). Класифікація СППР. Реалізація. Проблеми використання ЕОМ в методах прийняття рішень. Перспективи розвитку.	4	1

Теми занять, короткий зміст

Тема 11. Теорія прийняття рішень. Елементи теорії прийняття рішень. Аналіз процесу прийняття рішень. Методи експертних оцінок для розв'язання задач прийняття рішень.	2	1
Тема 12. Загальні положення математичного програмування. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами лінійного програмування. Оптимізація керуючих рішень в медицині методами динамічного програмування та теорії ігор. Статистичні методи прийняття рішень в медицині.	2	1
РАЗОМ:	32	12

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Інструктаж з техніки безпеки.	2	-
Вивчення принципів знаходження оптимального рішення в медицині методом лінійного програмування з використанням MATLAB.	8	2
Дослідження особливостей вирішення транспортної задачі лінійного програмування в медицині з використанням MATLAB.	8	2
Дослідження особливостей застосування теорії ігор при вирішенні медичних задач із використанням MATLAB.	8	2
Дослідження можливостей MATLAB при розпізнаванні стану організму пацієнта.	4	2
Підсумкове обговорення.	2	2
РАЗОМ:	32	10

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Підготовка до лабораторних занять

Опрацювання окремих розділів, які не виносяться на лекції:

1. Сутність та принципи системного підходу.
2. Роль та місце системної методології у пізнанні природи та суспільства.
3. Принципи і рівні організації біологічних систем.
4. Гомеостаз і відкриті системи.
5. Задачі системного аналізу і його етапи.
6. Етапи моделювання систем.
7. Особливості живих систем.
8. Задачі системного аналізу і його етапи.
9. Інтелектуальні інформаційні системи.
10. Класифікація систем підтримки прийняття рішень.
11. Методи експертних оцінок для розв'язання задач прийняття рішень.
12. Статистичні методи прийняття рішень в медицині.

Підготовка та складання екзаменів, тестування:

- Екзамен
- Тест №1
- Тест №2

Інформаційні джерела для вивчення курсу

Базова

1. Теорія прийняття рішень підручник. / За заг. ред. Бутка М. П. [М. П. Бутко, І. М. Бутко, В. П. Машенко та ін.] – К.: «Центр учбової літератури», 2015. – 360 с.
2. Роїк, О. М. Системний аналіз. Навчальний посібник / О. М. Роїк, А. А. Шиян, Л. О. Нікіфорова – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 83 с.
3. Проскура, Г. А. Системний аналіз в інфокомунікаціях : навч. посіб. / Г. А. Проскура. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2017. - 104 с.
4. Швець, С. В. Основи системного аналізу : навчальний посібник / С. В. Швець, У. С. Швець. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 126 с
5. Теорія прийняття рішень: підручник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізації «Інформаційні технології в біології та медицині» / Л. С. Файнзільберг, О. А. Жуковська, В. С. Якимчук. – Київ: Освіта України, 2018. – 246 с.
6. Прокопенко, Т. О. Теорія систем і системний аналіз: навч. посіб. / Т. О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2019. – 139 с.
7. Соколов, С. В. Теорія систем і системний аналіз : конспект лекцій / укладач С. В. Соколов. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 171 с.
8. Міца, О. В. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. / О. В. Міца, В. О. Лавер. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 63 с.
9. Системний аналіз та прийняття рішень в медицині: практичні заняття / О. В. Висоцька, А. П. Порван. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 144 с.
10. Yavorska E., Kinash R. Statistical method of evaluating biosignals in medical information systems. Proceedings of the XXVIII International Scientific and Practical Conference. Melbourne, Australia. 2023. Pp. 195-197. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42394>.
11. Дроздов В. Я., Яворська Є. Б., Андрійчук Н. Є. Розробка програмно-апаратних засобів відбору та аналізу біосигналів // Матеріали XI науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 13-14 грудня 2023 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2023. – 201 с. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/43033>.
12. Борніцький Р. І., Яворська Є. Б., Андрійчук Н. Є. Парадигма інформатизації в медицині // Матеріали XI науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 13-14 грудня 2023 р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2023. – 194 с. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/43032>
13. Парадигма проектування інформаційних систем для автономного, неінвазивного контролю та корекції функціонального стану організму людини / Ю. Б. Паляниця, Є. Б. Яворська // Сучасний стан та перспективи біомедичної інженерії : мат. Міжнар. НПК, присвячена 20-р. ювілею ФБМІ КПІ ім. Ігоря Сікорського (15-16.12.2022, м. Київ) : ел. збірник / Упоряд.: О. І. Голембіовська – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – с. 82. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39549/1/Book_of_abstracts.pdf

Допоміжна

1. Чорней Н. Б. Теорія систем і системний аналіз: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: МАУП, 2005. – 256 с.
2. Лесечко М. Д. Основи системного підходу: теорія, методологія, практика: Навч. посіб. – Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2002. – 300 с.
3. Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Машенко. – 2-ге вид., перероб. та

допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.

4. Ус, С.А. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С.А. Ус, Л.С. Коряшкіна; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2014. – 300 с.

5. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».

6. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

Інформаційні ресурси

1. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В. О. Юрченко. – К.: Університет «Україна», 2013. – 203с. [Електронний ресурс]. – Режим

доступу:https://www.researchgate.net/publication/337262032_Cistemnij_analiz_informacijnih_procesiv

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі БТ. Консультування передбачено як очно, так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі лабораторні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
15	20		10	30		10	15	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1-6	Лабораторна робота №1	10	Тема 7-12	Лабораторна робота №3	15			
	Лабораторна робота №2	10	Тема 10	Лабораторна робота №4	15			

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри БТ, протокол №1 від «27» серпня 2024 року.