

СИЛАБУС

з курсу «Біологічні та медичні прилади і системи»
на отримання третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти «доктор філософії»
за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Обсяг курсу – 7 кредитів (ECTS): 44 годин лекції, 60 годин – практичні заняття, 106 годин – самостійна робота.

Викладач курсу – Косуліна Наталія Геннадіївна, д.т.н, професор, завідувачка кафедрою біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки.

Опис курсу

Пререквізити – Знання з фізики, хімії, математики та основ електротехніки, які забезпечують необхідну теоретичну та практичну підготовку для освоєння дисципліни, а також дисципліни із структурно-логічної схеми освітньої програми: математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях з БМІ; теорія управління, методологія та організація наукової діяльності.

Мета курсу – Засвоєння принципів функціонування різноманітних технічних пристроїв для дослідження біологічних процесів, надання студентам ґрунтовних знань з механізмів біологічної дії та терапевтичних ефектів. Вивчення методів побудови, функціонування та математичного опису елементів біомедичних приладів та систем, що використовуються і різних галузях та установах охорони здоров'я і в цілому у біомедичній інженерії.

Завдання курсу – полягають у вивченні студентами різноманіття медичних приладів, різноманітності факторів при їх проектуванні, вимог до умов навколишнього середовища, зберігання чітких умов медичної задачі, володіння фізичними процесами й фізіологічними механізмами.

У результаті вивчення курсу здобувачі повинні:

знати: основні принципи медичного приладобудування, виміри в реальному й відстроченому часі, фільтрацію сигналів, узагальнені статистичні характеристики, багатогранність найважливіших параметрів живої системи, уміти застосовувати електронні засоби у біомедичних пристроях і системах, знати основні типи і принципи роботи біомедичних сенсорів, розуміти та використовувати знання та навички використання біомедичних приладів і систем у різних галузях охорони здоров'я, в тому числі у біомедичній інженерії.

уміти: поєднувати інженерні та біомедичні властивості приладів та апаратів, бачити перспективу поліпшення працездатності та енергозбереження того чи іншого біомедичного приладу, уміти застосовувати електронні засоби у біомедичних приладах і системах; мати навички проектування і моделювання роботи біомедичних приладів і систем.

Компетентності;

Інтегральні компетентності:

Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері біомедичної інженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики; здійснювати педагогічну діяльність у вищій освіті.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та застосовувати знання основ педагогічної діяльності, дидактики вищої школи, традиційні та інноваційні форми навчання і педагогічні технології у сфері професійної діяльності.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області, професійної діяльності та здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

ЗК15. Здатність здійснювати теоретичний аналіз процесу взаємодії інформаційних електромагнітних випромінювань з біологічними об'єктами.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК2. Здатність створювати, вдосконалювати методи та технології в галузі біомедичної інженерії, призначені для використання при всебічному дослідженні біооб'єктів та систем медико-технічного призначення.

ФК4. Здатність проводити практично-лабораторний практикум з фахових дисциплін в галузі біомедичної інженерії (метрологія, стандартизація та сертифікація електротехнічних пристроїв, електромагнітна сумісність технічних пристроїв, теорія електромагнітного поля).

ФК7. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати математичні моделі біофізичних явищ та процесів з використанням апарату математичної фізики.

ФК8. Здатність застосовувати знання в біомедичній електроніці, електрофізичних пристроях та установках, інформаційних електромагнітних технологіях. Дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях.

ФК9. Здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях.

Результати навчання. В результаті вивчення курсу здобувачі мають отримати:

ПРН1. Вміти оцінити електромагнітну сумісність технічних пристроїв та самостійно набувати нові знання та використовувати інформаційні електромагнітні технології в АПВ.

ПРН2. Володіти методами аналізу медико-біологічних даних та обґрунтовано обирати їх відповідно до поставленої практичної або наукової задачі.

ПРН4. Вміти використовувати сучасні програмні засоби для проведення математичного моделювання для вирішення профільовано-орієнтованих задач в галузі біомедичної інженерії.

ПРН6. Вміти проводити теоретичний аналіз процесу взаємодії інформаційних електромагнітних випромінювань з біологічними об'єктами.

ПРН7. Вміти проводити аналіз ефективності функціонування медичних апаратів, електрофізичних та електронних приладів для впливу та підтримки життєдіяльності біооб'єкта.

Структура курсу

Тема 1. Сучасні вимоги до БМА.

Тема 2. Методи аналізу параметрів біосигналів.

Тема 3. Апаратно-програмне забезпечення (АПЗ) біотехнічних та медичних апаратів та систем (БТМАС).

Тема 4. Класифікація медичної техніки.

Тема 5. Організація метрологічного забезпечення виробів медичної техніки.

Тема 6. Поняття та термінологія медичних стандартів для інформаційних систем ОЗ.

Тема 7. Показники експлуатаційних властивостей БМА. Задачі експлуатації, її складові частини, та характеристики.

Тема 8. Основні положення та визначення теорії надійності. Основи технічного діагностування біомедичної апаратури.

Тема 9. Технологія ремонту електронних пристроїв БМА. Способи пошуку несправностей.

Тема 10. Основні принципи медичного приладобудування. Виміри в реальному та відстроченому часі.

Тема 11. Узагальнені статистичні характеристики. Діапазони вхідних сигналів. Фільтрація сигналів.

Тема 12. Прилади II порядку. Принципи проектування й розробка серійних приладів.

Тема 13. Особливості знімання електрофізіологічної інформації

Тема 14. Поняття про сенсори і особливості їхнього функціонування.

Тема 15. Сенсорно-комп'ютерні системи. Інтелектуальні сенсори.

Тема 16. Взаємодії когерентного монохроматичного електромагнітного випромінювання з біологічними системами.

Тема 17. Сучасні прилади для радіоактивної діагностики і терапії.

Політика курсу – жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу.

Система оцінювання - оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: модуль 1 – 30 % семестрової оцінки; модуль 2 - 30% семестрової оцінки; залік (іспит) - 40% семестрової оцінки.

Інформаційні ресурси

Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>

Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>

Бібліотека ХНТУСГ. URL: <https://library.khntusg.com.ua/>

Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua/>

Студентська електронна бібліотека URL: <http://www.lib.ua-ru.net/>

Нормативно-правова база України URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/>