

СИЛАБУС

з курсу

«Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях з біомедичної інженерії»

на отримання третього рівня навчання доктора філософії

Харківський національний технічний університет

сільського господарства імені Петра Василенка

Обсяг курсу – 3 кредита (ECTS): 14 годин – лекції, 16 годин – практичні заняття, 60 годин – самостійна робота.

Викладач курсу – Мегель Юрій Євгенович, д.т.н., професор, завідувач кафедри кібернетики.

E-mail: megelye@gmail.com.

Опис курсу

Пререквізити – базові знання з дисциплін: «Вища математика», «Інформатика та комп'ютерна техніка», «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки».

Мета курсу – формування професійних компетентностей з математичних методів у наукових дослідженнях, математичного моделювання та використання інформаційних технологій у медико-біологічних дослідженнях.

Завдання курсу – формування аналітичного підходу до наукових досліджень в сфері біомедичної інженерії на основі використання математичного моделювання та інформаційних технологій.

У результаті вивчення курсу здобувачі повинні:

знати: основи побудови і оцінки математичних моделей, шляхи їх аналізу та удосконалення, методи використання інформаційних технологій у біомедичних дослідженнях; застосовувати математичні методи для опису процесів життєдіяльності біологічних об'єктів; основи методики моделювання функціонування біосистем органів та процесів в живих організмах.

вміти: будувати математичні моделі процесів та явищ у науковому пошуку з використанням систем комп'ютерної математики, застосовувати ці навички у експериментальних дослідженнях, аналізувати одержані результати; застосовувати математичні методи для опису процесів життєдіяльності людини і тварин; розробляти моделі функціонування біосистем; створювати моделі, в тому числі імітаційні, різних органів, систем, які допомагають поглиблено вивчати процеси, що відбуваються в живих організмах; розробляти програмні продукти медичного призначення за допомогою сучасних мов програмування.

Компетентності:

Загальні компетентності:

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

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК12. Здатність математичного моделювання та аналіз моделей.

ЗК14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, а також приймати обґрунтовані рішення.

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.

ФК3. Здатність вести науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі.

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

Результати навчання – в результаті вивчення курсу здобувачі мають отримати:

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

ПРН3. Вміти планувати та проводити експериментальні дослідження в рамках вирішення медико-технічних завдань.

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

ПРН5. Вміти досліджувати вплив електромагнітних полів на біологічні об'єкти та проводити розрахунки електромагнітних полів, аналізувати математичні моделі пов'язані з фізичними факторами впливу на біологічні об'єкти.

ПРН11. Знання основних теоретичних понять у галузі інформаційних технологій, математичних методів моделювання. Знання методик та алгоритмів обробки великих масивів даних за допомогою інформаційних технологій. Навички використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, застосовувати інформаційні технології для обробки та аналізу результатів експериментальних досліджень та їх представлення.

Структура курсу

Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях з біомедичної інженерії

Тема 1. Загальні поняття про математичне моделювання та структуру математичної моделі. Математичні моделі та їх складові. Властивості та типи математичних моделей.

Тема 2. Якісні методи дослідження диференціальних рівнянь.

Тема 3. Математичні моделі важко формалізованих об'єктів.

Тема 4. Алгебраїчні та диференціальні рівняння у математичному моделюванні.

Тема 5. Дискретні математичні моделі.

Тема 6. Методи аналізу розмірностей при побудові фізичних моделей.

Тема 7. Засоби складання та побудови математичних моделей біооб'єктів та біологічних процесів.

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 – 40% семестрової оцінки.

Інформаційні ресурси

Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.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/>