Вінницький національний технічний університет
Кафедра біомедичної інженерії
Факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем

МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ В БІОТЕХНІЧНИХ ТА МЕДИЧНИХ АПАРАТАХ І СИСТЕМАХ

(вибірковий освітній компонент)
ІІ (магістерський) рівень вищої освіти

Освітня програма **Інтелектуальні штучні імпланти та медичні апарати в біоінженерії**
Спеціальність **163 Біомедична інженерія**
Викладач: **Тимчик С.В.**, к. т. н., доцент
Мови викладання: **українська**
Семестр – **2**
Кредитів ЄКТС – **5**
Лекцій – **27 год.**
Лабораторних – **не передбачено**
Практичних – **27 год.**
Самостійна робота – **96 год.**
Вид контролю – **залік**

Передумови для вивчення: програмні результати навчання, набуті під час вивчення освітніх компонент «Апаратно-програмне та медико-технічне забезпечення імплантів та медичних апаратів».

Мета курсу полягає у вивченні основних відомостей та понять про особливості побудови моделей в біотехнічних та медичних апаратах і системах; сучасні методи моделювання; застосовуваність методів в залежності від функціонального призначення апаратів та систем.

Компетентності
Здатність аналізувати складні медико-інженерні табіоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій.

Результати навчання
Після вивчення дисципліни здобувач повинен вміти: логічно та послідовно викласти засвоєний ним матеріал, використовувати під час відповіді схеми, діаграми та інші унаочнення, робити самостійні науково обґрунтовані висновки та узагальнення, аргументовано відстоювати свою точку зору та міркування;

застосовувати навички з побудови моделей різного типу систем, проводити аналіз існуючих моделей і методів, визначати та оптимізувати процес побудови моделі, формулювати і реалізовувати обмеження на той чи інший тип моделей, враховуючі її функціональне призначення, аналізувати та оцінювати якість моделі, формулювати рекомендації по застосуванню моделей.
Після вивчення дисципліни здобувач повинен знати: загальні положення і особливості моделювання в БТМАС; фізичні ефекти і явища, що використовуються в медичній апаратурі для вимірювання параметрів організму людини та здійснення терапевтичних впливу для нормалізації стану людського організму; принципи побудови різного типу моделей в залежності від призначення системи; методики оцінки моделей.

Тематика курсу

Змістовий модуль 1. Математичне моделювання в проектуванні БТМАС.

Тема 1. Математичне моделювання в проектуванні БТМАС.
Тема 2. Структуризація математичних моделей.
Тема 3. Класифікація математичних моделей.
Тема 4. Моделі формування біоелектричних сигналів.
Тема 5. Моделювання біотехнічних та медичних апаратів і систем.

Змістовий модуль 2. Практичне застосування математичних моделей БТМАС.

Тема 6. Наукова і технічна основи моделювання.
Тема 7. Математичне моделювання систем регуляції вуглеводного обміну.
Тема 8. Моделювання особистості.
Тема 9. Роль математичної моделі в побудові БТС.

Теми лабораторних занять (не передбачені)

Теми практичних занять

1. Статистичні методи обробки результатів клінічних випробувань.
2. Удосконалення моделі за результатами експерименту
3. Натурне моделювання БТМАС
4. Математична модель впливу структури БТС на якість її роботи.
5. Побудова моделі об’єкту різними методами та їх порівняння.
6. Аналіз чутливості моделі.
7. Регресійна модель технології ремонту медичного обладнання.

Індивідуальні завдання

Під час вивчення дисципліни студенти готують доповіді, презентації, виконують індивідуальні домашні завдання. Крім того, за рішенням кафедри та

за узгодженням з науковим керівником студенти можуть готувати доповіді на науково-технічні конференції ВНТУ.
Для студентів заочної форми навчання передбачено 1 контрольну роботу.

Форми контролю:

Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час виконання і захисту практичних робіт та індивідуальної роботи; тестування, написання колоквіумів, опитування, контрольна робота (для студентів заочної форми навчання). Колоквіуми можуть проводитись за допомогою таких методів: письмової контрольної роботи; усного опитування; складання тестів у електронній системі університету.

Підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом складання заліку за темами, що охоплюють весь курс дисципліни.

Оцінювання результатів навчання

Модуль	Колоквіум	Практичні заняття	Виконання завдань з СРС	Бали
I	25	20	5	50
II	25	20	5	50
За семестр	50	40	10	100

Політика курсу

Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись положень, визначених у документах: «Кодекс етики ВНТУ», «Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників ВНТУ», «Положення про рейтингову систему оцінювання досягнень студентів у ВНТУ». Учасники освітнього процесу погоджуються, що за порушення цих положень несуть особисту відповідальність.

Базові інформаційні ресурси

1. Ершов Ю. А. Основы анализа биотехнических систем. Теоретические основы БТС : учеб. пособие / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 526
2. Душин С.Е., Красов А.В., Литвинов Ю.В. Моделирование систем и комплексов: Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. – 177 с.
3. Филатова Н.Н. Моделирование биотехнических систем: учебное пособие. / Филатова Н.Н. Тверь: ТГТУ, 2008. – 144 с.

4. Никаноров Б. А. Математическое моделирование биотехнических систем: учебное пособие / Б. А. Никаноров, А. Ф. Индюхин. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2010. – 115 с.
5. Львович Я.Е., Фролов М.В. Моделирование биотехнических медицинских систем: Учеб.пособие. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 1994. 194 с.
4. Реєстрація, обробка та контроль біомедичних сигналів : навчальний посібник / В. Г. Абакумов, С. М. Злепко, З. Ю. Готра та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 352 с.
6. Ахутин В. М. Биотехнические системы. Теория и проектирование : учеб. пособ. / В. М. Ахутин, А. П. Немирко. – Л. : Ленинградский ун-т, 1981. – 220 с.
7. Гриценко В. И. Ведение в архитектонику информационного пространства. Модели. Проблемы развития : [Моногр.] / В.И. Гриценко, М.И. Вовк, А.Б. Котова ; НАН Украины. Междунар. науч.-учеб. центр информ. технологий и сист. – К. : Наук. думка, 2003. – 167 с