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

ЗАСОБИ І ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТИКИ, ЛІКУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ

(обов'язковий освітній компонент)
ІІІ (освітньо-науковий) рівень вищої освіти

Освітньо-наукова програма **Біомедична інженерія**
Спеціальність **163 Біомедична інженерія**
Викладач: **Тимчик С. В.**, к. т. н., доцент
Мови викладання: **українська**
Семестр – **3**
Кредитів ЄКТС – **3**
Лекцій – **32 год.**
Практичних – **16 год.**
Самостійна робота – **42 год.**
Вид контролю – **диф. залік**

Передумови для вивчення: знання та навички, отримані під час вивчення дисципліни «Вимірювальне та мікропроцесорне забезпечення біомедичних експериментів».

Мета курсу полягає у формуванні у аспірантів цілісного уявлення про властивості, теорії аналізу та синтезу біотехнічних систем: вміння будувати і оптимізувати моделі функціональних процесів в таких системах, орієнтованих на діагностику і управління станом організму.

Компетентності

ФК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у біомедичній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біомедичної інженерії, біоінженерії, медицини та суміжних галузей.

ФК5. Здатність до перегляду існуючих концепцій біомедичної інженерії, біоінженерії та охорони здоров'я з позицій критичного осмислення і адаптації новостворених технологій, шляхом генерування оригінальних гіпотез.

ФК8. Здатність забезпечувати розроблення та технічний супровід систем психофізіологічної діагностики, біометричної ідентифікації та оцінювання стану людини в нормальних і екстремальних умовах.

Інтегральна компетентність. 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.

Результати навчання

Після вивчення дисципліни здобувач повинен вміти:

ПРН1. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень) і математичного та/або комп’ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН3. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біомедичної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН6. Досліджувати, розробляти, застосовувати, вдосконалювати та впроваджувати рішення, засоби та методи інженерних і точних наук, а також методи та технології медичної та біоінженерії для вирішення проблем, пов’язаних зі здоров’ям та якістю життя людини.

ПРН7. Вирішувати завдання і проблеми біоінженерії для штучного створення або заміни клітин, тканин та органів людського тіла, для штучного вдосконалення і корекції їх функцій, розробки на цій основі лікувальних і діагностичних технологій, засобів і систем..

ТЕМАТИКА КУРСУ

Змістовий модуль 1. Вступ. Класифікація БТС медичного призначення. Системи діагностики.

Тема 1. Короткий огляд історії, сучасного стану і перспектив розвитку кола проблем біомедичної інженерії.

Предмет дисципліни, основні поняття. Термінологія. Історія створення біотехнічних систем, основні досягнення в області технічних засобів для медико-біологічних досліджень, біологічний об’єкт як об’єкт дослідження. Практичні приклади.

Тема 2. Технічні засоби в системі охорони здоров’я.

Технічне забезпечення лікувально-діагностичного процесу. Організація діагностичних досліджень і терапевтичних впливів в типових лікувально-профілактичних закладах.

Тема 3. Принципи і види класифікації БТС, основні структурні схеми БТС, їх характеристика, область застосування.

Принципи і види класифікації БТС. Основін структурні схеми БТС. Характеристики технічної і біологічної складової. Особливості застосування БТС в різних областях медицини і ергономіки.

Тема 4. Організація діагностичних досліджень, загальні принципи побудови діагностичних апаратів і систем.

Організація технічного оснащення служб діагностичних досліджень. Програмне і інформаційне забезпечення БТС. БТС для реєстрації і аналізу медико-біологічних показників і фізіологічних процесів: аналіз і синтез, особливості побудови. Взаємовідношення між технічною і біологічною складовою БТС.

Тема 5. Діагностичні прилади і системи для дослідження біоелектричної активності організму.

БТС побудовані по принципу реєстрації різниць електричних потенціалів різних ділянок тіла людини для встановлення їх зв'язку з роботою органів і систем організму. Структурні схеми, алгоритми роботи, специфіка роботи.

Тема 6. Діагностичні прилади і системи для дослідження неелектричної активності організму.

БТС, побудовані по принципу реєстрації ефектів взаємодії біологічного об'єкта і світлових і акустичних хвиль. БТС для реєстрації фізичних характеристик організму, оптоелектронні БТС, БТС з БЗЗ.

Змістовий модуль 2. Лабораторне і фізіотерапевтичне обладнання, хірургічні і реабілітаційні БТС

Тема 7. Біотехнічні системи для лабораторного аналізу.

БТС для використання в лабораторному аналізі біогенних матеріалів. Описання структурної схеми. Алгоритм роботи. Практичні приклади. Пропозиції по вдосконаленню.

Тема 8. Біотехнічні системи для фізіотерапії.

БТС, реалізуючи активний вплив на організм людини в рамках фізіотерапії. Базові структурні схеми і алгоритм роботи. Аналіз БТС провідних закордонних фірм. Пропозиції по розвитку.

Тема 9. Біотехнічні системи в інтроскопії.

БТС для неінвазивної інтроскопічної діагностики. Томографи. Структурні схеми. Алгоритми. Математичні процедури. Діагностика.

Тема 10. Біотехнічні системи в хірургії.

БТС, реалізуючи активний вплив на організм людини в рамках хірургії. Апаратура і програми. Техніка безпеки.

Тема 11. Біотехнічні системи в реабілітації і відновленні втрачених функцій організму.

БТС, реалізуючи штучні органи, біостимулятори, Біокеровані протези в кардіології і неврології. Особливості схемотехніки, програмного і інформаційного забезпечення. Приклади практичної реалізації.

Тема 12. Перспективи подальшого дослідження БТС.

Основні тенденції подальшого розвитку БТС. Створення універсальних багатофункціональних БТС. Медичні мобільні додатки БТС – міф чи реальність.

Теми практичних занять

1. Організація діагностичних досліджень в типових лікувально-профілактичних установах
2. Організація технічного оснащення служб діагностичних досліджень
3. Прилади і системи для реєстрації і аналізу медико-біологічних показників і фізіологічних процесів, що характеризують різні прояви життєдіяльності
4. Електроміографи і БТС для вимірювання електричних характеристик шкіри і біологічно активних точок
5. БТС неінвазивного дослідження оптичних властивостей біологічних об’єктів
6. БТС дослідження механічних властивостей біооб’єктів
7. БТС в реабілітації і в фізкультурно-оздоровчому комплексах

Індивідуальні завдання

Під час вивчення дисципліни студенти готують доповіді, презентації, реферати з окремих тем курсу та доповіді на щорічну науково-теоретичну конференцію підрозділів ВНТУ, інші науково-технічні конференції та семінари.

Форми контролю

Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань здобувачів під час практичних занять, тестування, двох колоквіумів.

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

Оцінювання результатів навчання

Модуль	Колоквіум	Практичні заняття	Виконання інд. завдань, СРС	Бали
I	20	20	10	50
II	20	20	10	50
За семестр	40	40	20	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. Злепко С. М. Біотехнічні системи медичного призначення. Ч. 1. Біологічні та біотехнічні системи як об'єкти дослідження : навч. посіб. / С. М. Злепко, М. М. Данильчук, Л. В. Загоруйко. – Вінниця : ВНТУ, 2008. – 76 с.
2. Апаратура для фізіотерапії та діагностики: навчальнийпосібник / С. М. Злепко, С. В. Павлов, В. Б. Василенко, С. В. Тимчик, В. Х. Касіяненко. - Вінниця : ВНТУ, 2012. - 212 с. - ISBN 978-966-641-451-2.
3. Медична апаратура спеціального призначення : навчальний посібник / С. М. Злепко, Л. Г. Коваль, Н. М. Гаврілова, І. С. Тимчик. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 159 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.
5. Біотехнічні системи медичного призначення : лабораторний практикум / С. М. Злепко, О. В. Бєлоусова, Д. Х. Штофель, І. С. Тимчик. – Луцьк : СПД Гадяк Жанна Володимирівна, 2011. – 88 с.
6. Проблеми і шляхи створення ефективних оптикоелектронних ІС / С. В. Павлов, С. В. Тимчик, М. В. Бачинський, С. В. Якубовська // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2018. – № 2 (34). – С. 72-79.
7. Вибір інформативних фізіологічних показників для оцінювання ФСО, які працюють в умовах обмеженої рухливості / Д. М. Барановський, І. О. Криворучко, М. В. Московко, С. М. Злепко, І С. Тимчик // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – 2018. – № 1. – Режим доступу : https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/535/526.
8. Ершов Ю. А. Основы анализа биотехнических систем. Теоретические основы БТС : учеб. пособие / Ю. А. Ершов, С. И. Щукин. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 526 с.
9. Кореневский Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник для студентов вузов по направлению «Биотехнические системы и технологии» / Кореневский Н. А., Попечителев Е. П. . - Старый Оскол : ТНТ, 2013 . - 687, [1] с.: ил.. - Библиогр.: С. 670-673.
10. Information Technology in Medical Diagnostics II. – London : CRC Press, 2019.