Вінницький національний технічний університет
Кафедра біомедичної інженерії та оптико-електронних систем
Факультет інформаційних електронних систем

ЛАБОРАТОРНО-АНАЛІТИЧНА ТЕХНІКА

вибірковий освітній компонент (освітній компонент 6)
І (бакалаврський) рівень вищої освіти
2023–2024 навч. рік

Освітня програма **Біомедична інженерія**
Спеціальність **163 Біомедична інженерія**

Викладач: **Павлов С. В.,** д. т. н., професор
Мови викладання: **українська**
Семестр – **6**
Кредитів ЄКТС – **5**
Лекцій – **36 год.**
Практичних занять – **18 год.**
Самостійна робота – **96 год.**
Вид контролю – **диф. залік**

Передумови для вивчення: програмні результати навчання, набуті під час вивчення навчальної дисципліни «Електроніка. Основи теорії електричних кіл та сигналів» або «Теорія електричних кіл» та інших дисциплінах фахової підготовки.

Мета курсу полягає у поглибленні й вдосконаленні знань, вмінь, практичного розуміння принципів побудови лабораторно-аналітичних та діагностичних електронних приладів, базуючись на використанні фізичних процесів для створення і експлуатації сучасних аналітичних та діагностичних систем..

Компетентності

Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для застосування на практиці.

Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань для лабораторного аналізу.

Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів застосування та обслуговування медичних апаратів та систем.

Здатність використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для лабораторного аналізу.

Результати навчання

Знати основні поняття та особливості будови і технічні характеристики приладів, що використовують для діагностичних та лабораторно-аналітичних процесів; фізичні властивості випромінювань, що застосовуються для діагностичних та лабораторно-аналітичних приладів; основні фундаментальні закономірності взаємодії різного роду випромінювань та сигналів з біологічними об`єктами; елементну базу діагностичного та лабораторно-аналітичного обладнання.

Вміти здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки; застосовувати теоретичні та практичні підходи до створення та керування лабораторно-аналітичною технікою; надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення лабораторного аналізу; аналізувати сигнали, які передаються від чутливих елементів, та проводити обробку діагностичної інформації.

ТЕМАТИКА КУРСУ

Змістовий модуль 1. Базові принципи побудови лабораторної аналітичної техніки.

Тема 1. Основні поняття, предмет, зміст дисципліни. Структура та функції лабораторного аналізу.
Тема 2. Фізико-хімічні методи та прилади лабораторної аналітики. Автоматизовані хімічні аналізатори.
Тема 3. Фізико-біологічні технології. Аналіз складу речовин.
Тема 4. Метрологічне забезпечення та контроль якості результатів аналітичних досліджень.

Змістовий модуль 2. Основні методи лабораторних аналітичних досліджень.

Тема 5. Лабораторна діагностика у біомедицині.
Тема 6. Ізотопна діагностика і терапія.
Тема 7. Електрофізіологічні методи дослідження. Біофізичні принципи дослідження електричних полів в біологічних зразках.
Тема 8. Допоміжне лабораторне обладнання.

Теми практичних занять

1. Основні типи і характеристики оптичних джерел випромінювання, які використовуються в ЛАТ.
2. Волоконні світловоди для біомедичних досліджень.
3. Проточні аналізатори мікрочастинок.
4. Дослідження електричних властивостей біологічних зразків..

5. Лабораторні дослідження гістологічних препаратів за допомогою оптичної мікроскопії
6. Визначення коефіцієнта пропускання речовин за допомогою спектрофотометра
7. Дослідження спектру поглинання оксигемоглобіну за допомогою спектрофотометра СФ- 46.
8. Дослідження зразка крові людини за допомогою гематологічного аналізатора.
9. Вимірювання вмісту цукру у водяному розчині за допомогою спектрофотометра СФ-46.
10. Дослідження індикатриси розсіювання лазерного випромінювання від біологічних об'єктів.
11. Лабораторні центрифуги.
12. Принципи побудови, структура, вимірювальні перетворювачі приладів ЛАТ.

Індивідуальні завдання
Під час вивчення дисципліни здобувачі освіти за індивідуальними темами готують до-повіді, презентації, виконують індивідуальні домашні завдання, реферати. Крім того, за рішенням кафедри та за узгодженням з науковим керівником здобувачі освіти можуть виконувати дослідні завдання, готувати доповіді на міжнародні науково-технічні конференції, інші публікації.

Методи навчання
Лекція, проблемна лекція, демонстрація, зокрема, з використанням мультимедійних засобів навчання, практичні роботи, підготовка рефератів, доповідей науково-дослідного характеру, зокрема, на науково-технічні конференції, що проводяться у ВНТУ.

Форми контролю
Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час лекційного заняття, практичних робіт, контрольних робіт, колоквіумів, тестування. Підсумковий контроль - диференційований залік за всіма темами курсу.

Оцінювання результатів навчання

Модуль	Колоквіум	Практичні заняття	Виконання завдань з СР	Разом
I	16	24	10	100
II	16	24	10	
За семестр	32	48	20	

Шкала підсумкового оцінювання в балах та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	**A**
82 – 89	**B**
75 – 81	**C**
64 – 74	**D**
60 – 63	**E**
35 – 59	**FX** незадовільно з можливістю повторного складання
0 – 34	**F** незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Викладач, здобувачі освіти та всі учасники освітнього процесу з дисципліни зобов'язані дотримуватися морально-етичних норм і правил, які викладені у Кодексі етики ВНТУ, Положенні про академічну доброчесність у ВНТУ, Положенні про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти у Вінницькому національному технічному університеті і розуміють, що за порушення викладених у положеннях принципів учасники освітнього процесу несуть повну особисту відповідальність.

Базові інформаційні ресурси

1. Абакумов В.Г., Аврунін О.Г., Вуйцік В., Павлов С.В., Готра З.Ю., Злепко С.М., Кіпенський А.В. Реєєстрація, обробка та контроль біомедичних сигналів : навчальний посібник / за редакцією *Абакумова В.Г., Вальдемара Вуйціка, Павлова С.В.* Вінниця: ВНТУ, 2017. 388 с.
2. Wójcik W., Pavlov S., Kalimoldayev M. Information Technology in Medical Diagnostics II. London : Taylor & Francis Group, CRC Press, Balkema book, 2019. 336 p, https://doi.org/10.1201/ 9780429057618.
3. Оптико-електронні засоби діагностування периферичного кровообігу з підвищеною достовірністю : монографія / Павлов С. В., Козловська Т. І., Василенко В. Б. Вінниця : ВНТУ, 2014. 140 с.
4. Фізичні основи біомедичної оптики : монографія / Павлов С. В., Кожем'яко В. П., Колісник П. Ф. Козловська Т. І., Думенко В. П. Вінниця : ВНТУ, 2010. 155 с.
5. Information Technology in Medical Diagnostics / Eds.: Waldemar Wójcik, Sergii Pavlov. Andrzej Smolarz. London : CRC Press, 2017. 210 p
6. Фотоплетизмографічні технології контролю серцево-судинної системи : монографія / С. В. Павлов, В. П. Кожем'яко, В. Г. Петрук, П. Ф. Колісник. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. 254 с.
7. Павлов С. В., Кожем'яко В. П., Петрук В. Г, Колісник П. Ф., Марков С. М. Біомедичні оптико-електронні системи і апарати. Ч. 1. Неінвазивні методи діагностики серцево-судинної системи : навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2003. 115 с.

8. Introduction to biomedical engineering / Eds.: John D. Enderle, Susan M. Blanchard, Joseph D. Bronzino. London : Academic press, 2000. 1062 p.
9. Апаратура для фізіотерапії та діагностики : навчальний посібник / С. М. Злепко, С. В. Павлов, В. Б. Василенко та ін. Вінниця : ВНТУ, 2012. 212 с.
10. Яненко О. П. Метрологія медичної та біологічної апаратури : навчальний посібник. Житомир : ЖІТІ, 1998. 158 с.
11. Воробель А. В., Грицуляк Б. В., Глодан О. Я., Халло О. Є. Цитологічна і лабораторна техніка та діагностика : навчальний посібник. Івано-Франківськ : Плай, ПНУ ім. Василя Стефаника, 2013. 164 с.
12. Мінаєва В. О., Нінова Т. С., Бочарнікова В. М. Практичний посібник з якісного та кількісного аналізу. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. 174 с.