



РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Житомирським державним технологічним університетом

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Манойлов В.П., д.т.н., проф., Нікітчук Т.М., к.т.н, доц., Коломієць Р.О., к.т.н., ст..викл.

Обговорено та рекомендовано до видання Науково-методичною радою університету.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року, протокол №\_\_

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «**Апаратура біомедичних досліджень**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 163 «Біомедична інженерія»

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є методи і технічні засоби для збору, передачі, обробки та аналізу біомедичних сигналів.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дана навчальна дисципліна пов'язана з наступними: медична фізіологія, аналогова і цифрова електроніка, теорія інформації, технічна електродинаміка, вимірювальні перетворювачі та давачі медико-біологічних вимірювань, основи побудови і застосування біологічної та медичної апаратури, автоматизація збору та обробки медичної та санітарної інформації.

Програма навчальної дисципліни складається з 6 змістових модулів.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою дисципліни є отримання студентами теоретичних знань та найпростіших практичних навичок з питань виконання медичних та біологічних досліджень, обслуговування і розробки технічних засобів для виконання подібних досліджень та лікувальних впливів.

#### **1.2. Завдання вивчення дисципліни.**

Головна задача навчальної дисципліни полягає у підготовці студентів з питань проведення медико-біологічних досліджень, діагностичного обстеження, основних положень системного підходу до вивчення складних систем, а також з позицій системного аналізу вивчення особливостей біологічного об'єкта як об'єкта дослідження, використання медичної техніки в умовах стаціонару та клініки та у вивченні наступних питань:

- основні поняття медичної інформатики, принципи та методи статичної обробки результатів медичних вимірювань;
- основні біомедичні сигнали, джерела їх виникнення та можливості реєстрації;

- принципи устрою та фізичні основи використання медичної техніки для реєстрації електричних сигналів з біосистем;
- основні методи біологічних та біохімічних досліджень;
- методики проведення діагностичних досліджень;
- методики проведення лікувальних впливів
- теорію та принципи роботи найважливіших медичних апаратів та пристроїв для функціональної діагностики і ортопедії.

Для досягнення необхідного рівня знань в навчальній дисципліні використовуються основні засоби впливу на засвоєння навчального матеріалу. Тому в процесі викладання дисципліни вирішуються задачі подання навчального матеріалу на інформаційних засадах у сукупності з елементами зворотного зв'язку та контролем за опануванням знань.

Результатом вивчення дисципліни є набуття студентами таких **компетенцій**:

- визначати особливості біологічного об'єкта як об'єкта дослідження;
- здійснювати характеристику методів діагностичних досліджень та лікувальних впливів;
- проводити оцінку і визначати специфічні проблеми виконання медико-біологічних вимірювань, джерела похибок і помилок, що супроводжують ці вимірювання, причини яких пов'язані з об'єктом дослідження і методологічними прийомами виконання досліджень.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин / 6 кредитів ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1**

#### Розділ 1 Основи медичної інформатики

##### 1.21 Медична інформатика

##### 1.2 Програмне забезпечення мед інформатики

#### Розділ 2 Основи біомеханіки

##### 2.1 Елементи біомеханіки опорно-рухового апарату людини

##### 2.2 Біоакустика

##### 2.3 Основи біореології та гемодинаміки

##### 2.4 Основи біомеханіки оберտального руху

##### 2.5 Механічні коливання та хвилі

Пр. заняття. Основні вміння та навички роботи з мед апаратурою. Вивчення приладу - тонометра

## Модуль 2

### Розділ 3 Медична електроніка

- 3.1 Метрологічне забезпечення медтехніки
- 3.2 Основні елементи медичної електроніки
- 3.2 Основи медичної метрології

### Розділ 4 Медична електронна апаратура для реєстрації біопотенціалів серця

- 4.1 Електрокардіографія. Електрокардіограма. Електроди та відведення.
- 4.2 Апаратура для реєстрації та спостереження електричної активності серцевої діяльності.
- 4.3 Біопотенціали. Біопотенціали дії. Проведення біопотенціалів по нервових та м'язових волокнах

Пр. заняття . Проведення ЕКГ. Основні діагностичні показники. Можливості моделювання ЕКГ

## Модуль 3

### Розділ 5 Реографія. Електроплетизмографія

- 5.1 Основи реографії, електроплетизмографії.
- 5.2 Апаратура для проведення реографії, блок-схема реографа Особливості методик зняття реограм, їх контурний аналіз.
- 5.3 Біофізичні основи методу реографії, електрична модель тканини.
- 6.4 Перспективи розвитку й впровадження в практику магнітоенцефалографії

### Розділ 6 Магнітодіагностика та магнітотерапія

- 6.1 Магнітоенцефалографія, магнітоосцилографія Прилади й методики магнітодіагностики.
- 6.2 Магнітотерапія.

Хронологія. Біофізичні основи магнітодіагностики

Пр. заняття. Дослідження впливу магнітного поля (на окремі еквіваленти людського тіла).

## Модуль 4

### Розділ 7 Звукова та ультразвукова техніка в медицині

- 7.1 Аудіометрія. Фонокардіографія. Ультразвукова діагностика. Ехокардіографія. Прилади для дослідження кровообігу.
- 7.2 Ультразвук у терапії. Апаратура для лікування ультразвуком

### Розділ 8 Лазерна техніка.

Методика й техніка опромінення

Ультразвукова та лазерна хірургія

Додаткові пристрої застосування ультразвуку та лазерів в медицині

Пр. заняття. Методи та техніка проведення лазерних та УЗ досліджень.

## Модуль 5

### Розділ 9 Прилади для дослідження функцій зовнішнього дихання

- 9.1 Основні діагностичні показники. Механічні прилади для досліджень функцій зовнішнього дихання.
- 9.2 Аналогові та цифрові пристрої для досліджень функцій зовнішнього дихання.
- 9.3 Блок-схеми приладів та основи роботи пристроїв для дослідження функцій зовнішнього дихання

### Розділ 10 Пристрої для дослідження опорно-рухового апарату (ОРА)

- 10.1. Основні методи досліджень ОРА. Методики проведення досліджень
- 10.1 Додаткові методи досліджень ОРА. Прилади для клінічного контролю

Пр. заняття. Дослідження функцій зовнішнього дихання. Ритмоспірометри

## Модуль 6

### Розділ 11 Робототехніка в медицині

11.1 Операційні роботи. Навігаційні системи.

АРМ-навігатори. Принципи побудови та застосування

### Розділ 12 Клінічна й лабораторна медична техніка

12.1 Оптичні методи. Хроматографічні методи

12.2 Методи електрофорезу. Фронтальний електрофорез. Метод зонального електрофорезу.

Імуноелектрофорез

12.3 Радіоізотопні методи. Електрохімічні методи. Електрофізіологічні і фотометричні методи.

**Оптичні методи.** Спектриметрія у видимій та ультрафіолетовій областях. Інфрачервона спектриметрія. Спектриметрія вогню. Ядерно-магнітний резонанс.

**Хроматографічні методи.** Абсорбційна хроматографія. Роздільна хроматографія. Газова хроматографія. Іонообмінна хроматографія. Гель-проникаюча хроматографія. Афинна хроматографія  
Пр. заняття. Застосування в лікарських цілях та методика проведення електрофорезу.

## 3. Рекомендована література

### - основна:

1. Коломієць Р.О Отримання та обробка біосигналів. Навчальний посібник / Р.О. Коломієць, Т.М. Нікітчук, Д.С. Морозов – ЖДТУ, 2017 р.

2. В. Джон. Медицинские приборы: Разработка и применение/ Авт.коллектив: Джон В., Майкл Р.Ньюман, Валтер Х Олсон и др... - К.: Медторг, 2004. – 620 с. – бібліотека кафедри

### - додаткова:

1. Л.О.АфанасьєваП.Г.Жуматій, О.В. Мандель, О.М. Мацко, А.В. Садлій Основи біологічної і медичної фізики, інформатики й апаратури. Навчальний посібник – за ред.. Годлевського Л.С. – Одеса, 2009. – 258 с.
2. Остроухов В.Д., Карпинский М.Ю. Медицинская аппаратура для функциональной диагностики и ортопедии: Учебное пособие по курсу «Теория, расчет и проектирование медаппаратуры». – Харьков: «Крокус», 2007. – 204 с.
3. Жук М.І., Семенець В.В. Методи і алгоритми обробки та аналізу медико-біологічних сигналів: Навч.посібник/ За загальною редакцією проф. А.І. Биха – Харків: ХНУРЕ, 2006. – 264 с.
4. Коновалов Г.Ф. Радиоавтоматика: Учеб. для вузов по специальности «Радиотехника». – М.: Высш.шк., 1990. – 335 с.: ил.
5. Радиоавтоматика / Под ред. В.А.Бессекерского. – М.: Высш.шк., 1985.
6. Первачев С.В. Радиоавтоматика: Учеб. для вузов. – М.: Радио и связь, 1982. – 296 с.: ил.
7. Забашта Ю.П., Самотокин Б.Б. Микропроцессорные системы управления. – К.: УМКВО, 1989. – 83 с.

### Підручники та посібники по дисциплінам:

1. Фізіологія
1. Медицина
2. Фізика
3. Біофізика
4. Метрологія

## 5. Побудова мед.апаратури

### **Література мережі ІНТЕРНЕТ:**

1. <http://www.medlinks.ru/topics.php>
2. <http://www.zepper.ru/medpribor/apc.php>
3. <http://www.rlocman.ru/book/book.html?di=41190>
4. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/3595647/>
5. [http://bookz.ru/authors/kollektiv-avtorov/polnii-s\\_767.html](http://bookz.ru/authors/kollektiv-avtorov/polnii-s_767.html) - бібліотека безкоштовних книг;
6. [http://btl.ua/ru\\_s01\\_kardiologija\\_cerija\\_elektrokardiografov\\_btl-08.html](http://btl.ua/ru_s01_kardiologija_cerija_elektrokardiografov_btl-08.html) - !!!!

*Технічні засоби, наочні посібники та програмне забезпечення, що використовуються при викладанні дисципліни:*

- Практичні макети.
- Пакети програмного забезпечення

## **4. Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит**

**5. Засоби діагностики успішності навчання: кредитна модульна контрольна робота (тестові завдання)**