

Затверджено науково-методичною  
радою ЖДТУ  
протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
для самостійної роботи студентів  
з навчальної дисципліни  
**«ОТРИМАННЯ, ОБРОБКА ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ**  
**БІОМЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ»**

для студентів освітнього рівня «БАКАЛАВР»  
спеціальності 163 «Біомедична інженерія»  
освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра біоінженерії та телекомунікацій

Розглянуто і рекомендовано  
на засіданні кафедри  
біоінженерії та телекомунікацій  
протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ р.  
№ \_\_\_\_\_

Розробник: к.т.н., ст. викл. кафедри біоінженерії та  
телекомунікацій Коломієць Р. О.

Житомир  
2018 – 2019 н.р.



## ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

### *Мета і завдання дисципліни*

Основною *метою* викладання дисципліни є вивчення студентами апаратних та програмних засобів автоматизації збору та обробки медичної та санітарної інформації. Особлива увага приділяється розвитку практичних навиків обґрунтування та вибору певної послідовності апаратних та програмних засобів для повної реалізації послідовності “збір інформації – аналіз інформації – результат – передача інформації”.

*Предмет* дисципліни обумовлений її об’єктом, а також практичною необхідністю вміння правильно спроектувати систему автоматизованої обробки та аналізу медичної та санітарної інформації в залежності від конкретного випадку, в якому виникає необхідність у подібній системі.

### *Завдання дисципліни:*

- засвоєння студентами основних принципів автоматизованої обробки та аналізу медичної і санітарної інформації;
- ознайомлення студентів з теоретичними основами сучасної телемедицини;
- отримання вмінь та навичок аналізу медичної та санітарної інформації з метою вибору оптимального алгоритму її обробки.

*Вміння, які необхідно розвивати у студента протягом навчання*

Протягом навчання студент повинен розуміти, що курс “Збір, передача, обробка і відображення медико-біологічної інформації” належить до тих дисциплін, які покликані забезпечити фундаментальну інженерно-технологічну підготовку бакалаврів. Мета її полягає в тому, щоб дати студентам теоретичні знання та найпростіші практичні навички з питань оптимального вибору ланок автоматизованої системи для обробки і аналізу медичної і санітарної інформації. В центрі уваги повинен бути факт суттєвої залежності подальших методів та засобів лікування людей в залежності від точності та оперативності отриманої інформації.

### ***Результати навчання***

В результаті вивчення курсу студенти повинні ***знати:***

- принципи автоматизованої обробки та аналізу медичної і санітарної інформації;
- область використання різних алгоритмів обробки та аналізу медичної та санітарної інформації;
- апаратні засоби, за допомогою яких відбувається автоматизована обробка і аналіз медичної та санітарної інформації.

### ***вміти:***

- обґрунтувати і вибрати необхідні апаратні засоби для автоматизованої обробки і аналізу медичної та санітарної інформації, а також програмний алгоритм обробки;
- за відсутності необхідних програмних алгоритмів обробки та аналізу медичної і санітарної інформації розробляти свої, які

будуть успішно справлятися з поставленим завданням.

## ЛІТЕРАТУРА

### *Основна:*

1. *Абакумов В.Г., Геранін А.В., та ін..* Біомедичні сигнали та їх обробка - К.: ВЕК, 1998. - 360 с. – 100 екз.
2. *Смердов А. А., Сторчун Е.В.* Біомедичні вимірювальні перетворювачі - Львів: Кальварія.1997. -112с.
3. Конспект лекцій з курсу.

### *Додаткова:*

4. *Глушаков С.В., Киабе Г.А.* Компьютерная графика: Учеб. курс – Харьков: Фолио, 2001. - 500 с. – 50 экз.
5. *Уидроу Б., Стернз С.* Адаптивная обработка сигналов [пер. с англ.] – Москва: Радио и связь, 1989. – 440с.
6. Методы компьютерной обработки изображений / Под ред. В. А. Сойфера. [2-е изд., испр/] –Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 784 с

Кредитний модуль	Змістовні модулі	Розподіл часу	
		Години	Джерело
№1	<i>Лекція 1.</i> Основні поняття і визначення з автоматизації обробки та аналізу медичної та санітарної інформації.	2	[1], с.10-21
	<i>Лекція 2.</i> Основні джерела та діагностична цінність різних видів медичної та санітарної інформації	2	[1], с.25-40
	<i>Лекція 3.</i> Шляхи збору та передачі медичної та санітарної інформації	2	[1], с.41-52
	<i>Лекція 4.</i> Поняття про пакетну обробку даних. Основні показники ефективності обробки даних.	2	[1], с.65-74
	<i>Пр. з. 1.</i> Обґрунтування вибору апаратних засобів для збору, передачі та обробки медичної і санітарної інформації	4	[2], с.22-48
	<i>Пр. з. 2.</i> Дискретизація реальних сигналів.	4	[5], с.34-66
<b>Разом</b>	-	16	–
№2	<i>Лекція 5.</i> Медичний моніторинг в режимі реального часу. Переваги та обмеження.	2	[1], с.140-160
	<i>Лекція 6.</i> Алгоритми аналізу сигналів у часовій області	2	[1], с.180-210; [5],с.56-72
	<i>Лекція 7.</i> Алгоритми аналізу сигналів в частотній області	2	[1], с.212-234; [5], с.73-94

	Лекція 8. Порівняння діагностичної цінності результатів, отриманих за допомогою різних методів аналізу. Критерії оптимальності.	2	[1], с.240-260
	Пр. з. 3. Аналіз сигналу (на прикладі ЕКГ) в часовій області	4	[2], с. 190-200
	Пр. з. 4. Аналіз сигналу (на прикладі ЕКГ) в частотній області	4	[2],с.220-232
<b>Разом</b>	-	16	—
<b>Розділи для самостійного вивчення</b>			
	Фільтри: нижніх частот, високих частот, смугові, загороджувальні. Параметри фільтрів.	2	[5], с.20-46
	Теорія дискретизації сигналів. Теорема Котельникова.	2	[5], с.58-72
	АЦП послідовного наближення і АЦП паралельного типу	2	[5], 73-96
	Протоколи передачі інформації. Кодування цифрових даних	2	[1], с. 340-358; [5], с.280-284
	Холтерівський моніторинг.	2	[1], с.320-332
	Загальні принципи вейвлет-перетворення.	2	[5], с.160-182
	Гradientний метод виділення границь зображення	2	[6], с.235-243
	Методи стиснення і кодування зображень	2	[4], с.34-47
<b>Разом</b>	—	16	—
<b>Всього по курсу</b>	—	48	—

### Інтернет-посилання

1. [www.lib.kture.kharkov.ua/ru/refserv\\_2.php](http://www.lib.kture.kharkov.ua/ru/refserv_2.php) – бібліотека ХНУРЕ
2. [www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vnulp/Komp-nauky/2009\\_638/12.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vnulp/Komp-nauky/2009_638/12.pdf) – структурне проектування автоматизованих систем
3. [www.med-if.narod.ru/biblioteka/lekci/soc-141.doc](http://www.med-if.narod.ru/biblioteka/lekci/soc-141.doc) – лекції по системному підходу до задач автоматизації
4. [www.lib.ua-ru.net/diss/cont/350662.html](http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/350662.html) – субпіксельні методи обробки зображень
5. [www.nbuv.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Mii/2009\\_4/MI-2009-4-6.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Mii/2009_4/MI-2009-4-6.pdf) – збірний статей О.В. Гойко "Сучасні технології обробки і аналізу інформації"
6. [www.umsa.edu.ua/lecture/biofisik/informatika\\_docenko\\_silkova.pdf](http://www.umsa.edu.ua/lecture/biofisik/informatika_docenko_silkova.pdf) – медична інформатика

### Питання для самоперевірки

#### *Модуль 1*

1. Поняття дані, інформація, знання. Їх взаємозв'язок.
2. Історія використання комп'ютерів для обробки медичної інформації.
3. Загальна структура перетворення “дані-інформація-знання-лікування” в медичній практиці.
4. Діагностично-терапевтичний цикл. Характеристика кожного його елементу.
5. Можливі спотворення даних в медико-біологічних дослідженнях.
6. Загальна систематизація застосування комп'ютерів в медицині.
7. Загальна структурна схема зняття біосигналів.
8. Датчики. Визначення, типи, властивості та основні характеристики.
9. Датчики випромінювання: типи, використання та основні характеристики.
10. Датчики температури: типи, використання та основні характеристики.
11. Поняття фільтрації. Основні характеристики фільтрів.
12. ФНЧ: призначення, характеристики та приклади.
13. ФВЧ: призначення, характеристики та приклади.
14. Фільтри режекторні: призначення, характеристики та приклади.



15. Фільтри смугові: призначення, характеристики та приклади.
16. Типи сигналів. Основні характеристики кожного із них.
17. Узгодження сигналів: необхідність та шляхи його забезпечення.
18. АЦП : призначення та типи.
19. АЦП послідовного наближення: структура та основні характеристики.
20. АЦП паралельного типу: структура та основні характеристики.
21. АЦП порозрядного урівноваження: структура та основні характеристики.
22. Дискретизація сигналів. Теорема Котельникова.
23. Дискретизація реальних сигналів: визначення розрядності АЦП.
24. Квантування сигналів: призначення та порядок визначення.

## **Модуль 2**

1. Шляхи передачі інформації. Поняття модуляції.
2. Амплітудна модуляція: призначення та основні властивості.
3. Частотна модуляція: призначення та основні властивості.
4. Імпульсна модуляція: види, призначення та основні властивості.
5. Фазова модуляція: призначення та основні властивості.
6. Способи представлення інформації в комп'ютері. Типи пристроїв збереження.
7. Інтерфейси ПК: паралельний, послідовний. Сучасні інтерфейси.
8. Локальна мережа: апаратне та програмне забезпечення. Ethernet.
9. Глобальна мережа: апаратне та програмне забезпечення. Internet.
10. Текстові редактори: застосування в медичній техніці.
11. Табличні процесори: застосування в медичній техніці.
12. Бази даних: застосування в медичній техніці.
13. Апаратні засоби введення інформації в ПК при медико-біологічних дослідженнях.
14. Застосування спеціалізованих комп'ютерів.
15. Класифікація методів цифрової фільтрації сигналів.
16. Класифікація методів стиснення інформації.

17. Візуалізація медичних зображень: застосування та приклад одного із них із наведенням алгоритму відновлення зображення.
18. Методи стиснення інформації без спотворення.
19. Методи стиснення інформації із спотвореннями.
20. Призначення та класифікація методів аналізу даних.
21. Класифікація методів класифікації сигналів.
22. Методи класифікації, що базуються на вимірювання відстаней.
23. Ортогональні перетворення сигналів, їх призначення при обробці сигналів.
24. Класифікація методом регресійного дерева.
25. Експертні системи: призначення та застосування.

### **Модуль 3.**

#### ***Питання до ЛР №1***

1. Принцип дії параметричних ємнісних датчиків.
2. Види датчиків та їх використання.
3. Схеми включення ємнісних перетворювачів.
4. Переваги та недоліки ємнісних датчиків.
5. Застосування в медицині.

#### ***Питання до ЛР №2***

1. Принцип дії п'єзоелектричних датчиків.
2. Прямий та зворотній п'єзоелектричний ефект.
3. П'єзоелектричні матеріали.
4. Основні конструкції п'єзодатчиків згину та зсуву.
5. Використання п'єзодатчиків.
6. Використання п'єзоелектричного ефекту в ультразвукових датчиках.

#### ***Питання до ЛР №3***

1. Принцип дії полярографічного перетворювача.
2. Область застосування полярографічного перетворювача.
3. Як проводиться якісний та кількісний аналіз досліджуваного розчину за допомогою полярографічного перетворювача.
4. Визначення, використання та різновиди фонів.
5. Види полярографічних перетворювачів.
6. Основні джерела похибок при визначенні хімічного складу розчину.

#### ***Питання до ЛР №4***

1. Що таке гальванічний струм?

2. Гальванізація, суть, механізми лікарської дії.
3. Лікарський електрофарез, суть, призначення.
4. Механізми лікарської дії електрофорезу.
5. Використання електрофорезу в лікувальних цілях.
6. Призначення та принцип дії гальванізатора “Поток-1”.