

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра «Радіотехніка та телекомунікації»

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор
Прушківський В.Г.

” червня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППН 06 Діагностичні та терапевтичні апарати та системи

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Телемедичні та біомедичні системи
(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут Інформатики та радіоелектроніки
(найменування інституту)

факультет Радіоелектроніки та телекомунікацій
(найменування факультету)

мова навчання Українська

2020 рік

Робоча програма з дисципліни «**Діагностичні та терапевтичні апарати та системи**» для студентів

спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

освітня програма (спеціалізація) «Телемедичні та біомедичні системи»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

« 28 » лютого , 2020 року – 11 с.

Розробники: **Морщавка Сергій Володимирович**, доцент кафедри Радіотехніки та телекомунікацій, к.т.н., доцент.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Радіотехніки та телекомунікацій

Протокол від « 21 » лютого 2020 року № 7

Завідувач кафедри Радіотехніки та телекомунікацій
(найменування кафедри)

« 24 » лютого 2020 року  (Морщавка С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією факультету РЕТ за спеціальністю **172 «Телекомунікації та радіотехніка»**

Протокол від « 27 » лютого 2020 року № 6

« 28 » лютого 2020 року Голова  (Кабак В.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ 2020 рік

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,5	Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації	обов'язкова	
Модулів – 3	Спеціальність, освітня програма 172 Телекомунікації та радіотехніка ОПП « <u>Телемедичні та біомедичні системи</u> »	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <u>курсний проект</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 165		2-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5		15 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		30 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		75 год.	110 год.
		Індивідуальні завдання: 45 год.	
	Вид контролю: іспит		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 45/75/45;

для заочної форми навчання – 10/110/45.

2 Мета навчальної дисципліни

Мета надання майбутньому спеціалісту чіткого розуміння про сучасну діагностичну та терапевтичну техніку медичного призначення, методи її розробки та проектування.

Завдання надання студентам комплексу знань, необхідних для розуміння та вирішення проблем, які виникають під час проектування сучасної медичної техніки. У процесі вивчення дисципліни у студента повинні сформуватися знання, принципів побудови та функціонування діагностичної апаратури, схемних рішень типових діагностичних та терапевтичних приладів та їх особливостей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності (здатності):**

- до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- розуміння предметної області та розуміння та розуміння професійної діяльності (ЗК2);
- застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК3);
- розробляти проекти та управляти ними (ЗК5);
- оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК6);
- до критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей, прийняття обґрунтованих рішень (ЗК7);
- вільно володіти державною та спілкуватися іноземною мовами (ЗК8);
- використовувати інформаційні та комунікаційні технології (ЗК9);
- до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК10);
- працювати як автономно, так і в команді (ЗК11);
- використовувати дух підприємництва, виявляти ініціативу при розробці проектів (ЗК13).

фахові компетентності (здатності):

- застосовувати наукові факти, концепції, теорії, принципи та методології наукових досліджень (СК1);
- до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в телекомунікаційних і радіотехнічних системах та засобах телемедичного та біомедичного призначення (СК2);
- розв'язувати складні професійні задачі на основі застосування новітніх технологій отримання, передавання, приймання і обробки інформації (СК7);
- демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації (СК8);
- розробляти програмне та апаратне забезпечення вбудованих біомедичних систем та засобів телемедицини (СКС1).

3 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біомедичні сигнали та методи їх отримання

Тема 1. Загальний огляд поширених методів медичнобіологічних досліджень, з використанням електронної апаратури.

Біоелектричні сигнали, їх властивості. Підсилення біоелектричних сигналів. Зменшення рівня шуму та завад. Електроенцеелографія.

Тема 2. Діагностування серцево-судинної системи організму.

Біофізичні властивості вимірювання параметрів серцево-судинної системи. Побудова, принцип дії та технічні характеристики електрокардіографів. Схемотехніка електрокардіографів. Вимірювання артеріального тиску, пульсу та рівня оксигінації та апаратуру для контролю життєздатності.

Тема 3. Діагностування та оцінка функції зору.

Окулометрія та рефрактометрія. Оцінювання поля зору. Виявлення порушень офтальмологічно-неврологічного характеру. Апаратура для офтальмологічних досліджень.

Тема 4. Діагностування та оцінка стану рухо-опорного апарату.

Датчики для вимірювання тиску та навантаження суглобів та кісток. Вимірювання міцності про протезуванні.

Змістовий модуль 2. Обробка біомедичних сигналів та зображень

Тема 5. Комплекси ультразвукової діагностики. Рентгенографія. Томографія.

Основи УЗД, датчики та техніка сонографії. Доплеровські методи в УЗД. Рентгенографічна техніка. Принцип роботи томографів.

Тема 6. Комплекси функціональної діагностики.

Ендоскопічна техніка для діагностування та малоінвазивних втручань. Спірометрична діагностика. Холтеровське моніторування та моніторування артеріального тиску. Комплекси для дослідження під навантаженням (VELOERГОМЕТРІЯ).

Тема 7. Терапевтична електронна апаратура.

Апаратура мязової стимуляції. Мікрохвильова та лазерна медична техніка. Електричні коагулятори та знеболювачі.

4 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усь-ого	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с.р.		л	п	лаб	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Біомедичні сигнали та методи їх отримання												
Тема 1. Загальний огляд поширених методів медично-біологічних досліджень, з використанням електронної апаратури.	15	1	–	4	–	10	15	0,5	–	–	–	14,5
Тема 2. Діагностування серцево-судинної системи організму.	16	2	–	4	–	10	16	0,5	–	1	–	14,5
Тема 3. Діагностування та оцінка функції зору	16	2	–	4	–	10	16	0,5	–	1	–	14,5
Тема 4. Діагностування та оцінка стану рухо-опорного апарату	16	2	–	4	–	10	16	0,5	–	1	–	14,5
Разом за змістовим модулем 1	63	7	–	16	–	40	63	2	–	3	–	58
Усього годин	63	7	-	16	–	40	63	2	–	3	–	58
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Обробка біомедичних сигналів та зображень												
Тема 5. Комплекси ультразвукової діагностики. Рентгенографи. Томографи.	19	4	–	6	–	9	19	1	–	1	–	17
Тема 6. Комплекси функціональної діагностики	19	2	–	4	–	13	19	0,5	–	1	–	17,5
Тема 7. Терапевтична електронна апаратура	19	2	–	4	–	13	19	0,5	–	1	–	17,5
Разом за змістовим модулем 2	57	8	–	14	–	35	57	2	–	3	–	52
Усього годин	57	8	–	14	–	35	57	2	–	3	–	52

Модуль 3												
Змістовний модуль 3												
Індивідуальне науково-дослідне завдання	45				45		45				45	
Разом за змістовим модулем 3	45				45		45				45	
Усього годин	45				45		45				45	
Разом	165	15	–	30	45	75	165	4	–	6	45	110

5 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не застосовуються	
2		
...		

6 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Отримання кардіограм за допомогою комплексу Cardio	4
2	Обробка результатів ЕКГ, виявлення змін серцевої діяльності	4
3	Моніторування артеріального тиску та пульсу	4
4	Способи отримання сонограм	4
5	Обробка результатів УЗД	4
6	Вивчення принципів вимірювання ЕЕГ	4

7 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Обробка електрокардіограм.	6
2.	Обробка результатів холтерометрії.	6
3.	Основні види УЗД-датчиків і їх особливості	5
4.	УЗД в акушерстві.	5
5.	Фетальна електрокардіографія	5
6.	Підготовка до лабораторних робіт	10
7.	Підготовка до поточного контролю	8
	Разом	45

Самостійна робота студента: повторення матеріалу, засвоєного на лекціях, самостійне опанування частини теоретичного матеріалу, робота з контрольними запитаннями та завданнями. Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу.

8 Індивідуальні завдання

В якості індивідуальних завдань використовуються ндивідуальне науково-дослідне завдання курсний проект.

Мета виконання курсового проекту – ознайомлення студентів із сучасною діагностичною технікою та розробка пристроїв та програмних застосунків для вимірювання біофізичних параметрів.

Студенти мають за узгодженням з викладачем обрати одну з нижченаведених тем курсових проетів та відповідно до обраної теми самостійно підібрати матеріали, використовуючи рекомендовану літературу з курсу, періодичні видання, а також ресурси мережі Інтернет. На основі підібраних матеріалів студенти мають розробити вузол або програмний застосунок для вимірювання того чи іншого біофізичного параметру. Після виконання проектування студенти мають оформити та захистити курсову роботу.

Перелік прикладів тем курсового проекту (студентам за узгодженням з викладачем дозволяється пропонувати власні теми для виконання курсових проектів):

1. Вимірювач пульсу людини.
2. Вимірювач рівня насичення крові киснем.
3. Програмний застосунок для обробки результатів ЕКГ.
4. Програмний застосунок для обробки рентгенівських зображень.
5. Вимірювач інтенсивності мозгової діяльності.
6. Дистанційний вимірювач температури.
7. Електроний термометр.
8. Слуховий апарат.
9. Еметроний мязовий стимулятор.
10. Програмний застосунок для функціональної діагностики зору.
11. Програмний застосунок для аудіометрії.
12. Трекер фізіологічної активності.

9 Методи навчання

Організаційні форми навчання: лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів.

Методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;

- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- лабораторна робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань.

Основні методи активного навчання: дискусія, діалог.

10 Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті навчання студенти мають отримати наступні знання та вміння:

- вміти організовувати власну професійну, науково-дослідницьку та інноваційну діяльність на основі принципів системного підходу та методології наукових досліджень (PH1);

- знати як здійснювати пошук інформації у науково-технічній та довідковій літературі, патентах, базах даних, інших джерелах, аналізувати і оцінювати цю інформацію. Вміти виявляти актуальні науково-прикладні задачі, здійснювати їх теоретичний аналіз, пропонувати та обґрунтовувати підходи та методи їх вирішення, здійснювати техніко-економічне обґрунтування та формулювати конкретні цілі дослідження (PH4);

- знати способи отримання біомедичних сигналів та методи їх обробки. Вміти розробляти і реалізовувати сучасні та перспективні телекомунікаційні і радіотехнічні системи та технології біомедичного та телемедичного призначення, пристрої та їх компоненти, що використовують обробку біомедичних сигналів та інтелектуальні технології обробки даних (PH5);

- вміти локалізувати та оцінювати стан проблемної ситуації на етапах дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем біомедичного призначення, діагностичних та терапевтичних пристроїв та їх компонентів (PH6);

- знати та вміти застосовувати мови програмування загального та спеціалізованого призначення, пакети аналітичного та імітаційного моделювання, а також інструменти розробки програмного та апаратного забезпечення для розв'язання складних задач телекомунікацій та радіотехніки (PH7);

- спілкуватися іноземною мовою, усно і письмово при презентації та обговоренні результатів професійної діяльності, досліджень і проектів у сфері телекомунікацій та радіотехніки, пошуку і аналізі науково-технічної інформації (PH8);

- знати та практично застосувати методи та моделі розробки вбудованих біомедичних систем, а також технології реалізації бездротових сенсорних мереж. Вміти проектувати та використовувати вбудовані системи для обробки біомедичних сигналів (PH13).

11 Засоби оцінювання

Для студентів денної форми навчання: усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях, захист індивідуального розрахунково-графічного завдання; письмовий контроль у вигляді індивідуального розрахунково-графічного завдання, письмових контрольних робіт, іспит.

Для студентів заочної форми навчання: усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях, захист контрольної роботи; письмовий контроль у вигляді контрольної роботи, іспит.

12 Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
ЗМ 1				ЗМ 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	100

ЗМ1 ,ЗМ2 – змістові модулі, T1, T2 ... – теми змістових модулів.

Кожен модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю враховуються такі види робіт:

– захист лабораторних робіт (перший модуль – 2 лабораторні роботи по 12,5 балів кожна, другий модуль – 2 лабораторні роботи по 12,5 балів кожна) – усього до 50 балів;

– аудиторна контрольна робота (або тест) – до 50 балів;

– активність студента на заняттях – до 5 балів додатково.

Підсумкова оцінка визначається як середнє оцінок контролів за перший та другий модулі.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

13 Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних і самостійних робіт з дисципліни "Діагностичні та терапевтичні апарати та системи" для студентів ОПП "Телемедичні та біомедичні системи" (усіх форм навчання) / Уклад.: С.В. Морщавка. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 20 с
3. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни «Діагностичні та терапевтичні апарати та системи» для студентів ОПП "Телемедичні та біомедичні системи" / Уклад.: С.В. Морщавка. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 18 с.

14 Рекомендована література

Базова

1. Илясов Л. В. Биомедицинская измерительная техника. – М.: Высш. шк., 2007. – 342 с.
2. Корневский Н.А. Проектирование электронной медицинской аппаратуры для диагностики и лечебных воздействий, Курск - С-Пб.: 1999. – 327с.
3. Сторчун Є.В., Матвійчук Я.М. Біофізичні та математичні основи інструментальних методів медичної діагностики: Навч. посібник. Львів: Видавництво "Растр-7", 2009. – 216 с.

Допоміжна

1. Яненко О.П., Чухов В.В. Метрологія медичної та біологічної апаратури. - Житомир: ЖДТУ, 2015. – 286с.
2. Блинов Н. Н. Основы рентгенодиагностической техники. – М.: Медицина, 2002. – 392 с
3. Журнал "Біомедична інженерія" (<http://fbmi.kpi.ua/science/journal>).

15 Інформаційні ресурси

1. Електронний інституційний репозитарій НУ "Запорізька політехніка"
<http://eir.zp.edu.ua/>