

158

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи
 Мигаль Г.В.
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА МАГІСТРА

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 16 Хімічна та біоінженерія
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 163 Біомедична інженерія
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Біомедична інформатика та радіоелектроніка
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021 рік

Робоча програма Науково-дослідна робота магістра
(назва дисципліни)
для студентів за спеціальністю 163 Біомедична інженерія
освітньою програмою Біомедична інформатика та радіoeлектроніка
« 31 » серпня 2021р., – 12 с.

Розробник: Висоцька О.В. зав. кафедри № 502, д.т.н., професор
Куліш С.М. проф. кафедри № 502, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Радіoeлектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) О.В. Висоцька
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 2	Галузь знань <u>16 Хімічна та біоінженерія</u> (шифр і найменування) Спеціальність <u>163 Біомедична інженерія</u> (код і найменування) Освітня програма <u>Біомедична інформатика та радіоелектроніка</u> (найменування)	Цикл загальної професійної підготовки
Кількість модулів – 1		Обов’язкова
Кількість змістових модулів – 2		Навчальний рік
Індивідуальне завдання <u>КР</u> (назва)		2021/2022
Загальна кількість годин – 60		Семестр
денна – кількість годин аудиторних занять/ загальна кількість годин 24/60		<u>2</u> - й
заочна – кількість годин аудиторних занять ¹⁾ / загальна кількість годин		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – кількість годин 1,5 самостійної роботи студента – кількість годин 2,25		-
		Практичні, семінарські¹⁾
		<u>24</u> годин
		Лабораторні
		Самостійна робота
		<u>36</u> годин
		Вид контролю
	диф. залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 24/36

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: оволодіння необхідним комплексом знань для виконання наукового дослідження.

Завдання: дати знання з методологічних розробок по формуванню теми, мети і задач наукового дослідження, методики аналізу теоретико-експериментальних досліджень та формування висновків і пропозицій, впровадження та визначення ефективності наукових досліджень.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетенцій:

Інтегральна компетенція : Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми в галузі біомедичної інформатики та радіоелектроніки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій при розробці, виробництві, експлуатації та сертифікації біомедичних інформаційних засобів та систем.

Загальні компетентності спеціальності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.(ЗК1)
2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.(ЗК3)
3. Здатність спілкуватися державною а також іноземною мовами як усно, так і письмово.(ЗК4)
4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.(ЗК5)
5. Здатність користуватися сучасними інформаційними і комунікаційними технологіями, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, проводити патентний пошук та оформляти патентну документацію.(ЗК6)
6. Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність).(ЗК7)
7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, а також приймати обґрунтовані рішення.(ЗК14)
8. Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати траєкторію професійного розвитку і кар'єри.(ЗК16)
9. Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання.(ЗК17)
10. Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміни наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності.(ЗК19)

Програмні результати навчання:

1. Уміння проектувати біотехнічні системи різного призначення з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію. (ПРН 1)
2. Уміння розробляти та вдосконалювати природні, штучні та комбіновані речовини, які використовуються в медичних пристроях, або контактують і взаємодіють з живою тканиною в якості імплантатів.(ПРН 2)
3. Уміння досліджувати, розробляти, застосовувати засоби і технології, спрямовані на відновлення втрачених органів, частин органів та їх

функцій з метою підвищення якості життя людей з фізичними вадами і обмеженнями.(ПРН 3.)

4. Уміння використовувати біоінженерні технології при розробці нових штучних органів, медичної техніки та виробів медичного призначення.(ПРН 7.)

5. Уміння обробляти біомедичну інформацію, створювати та експлуатувати медичні бази даних, експертні, моніторні системи, створювати та використовувати сучасні пакети прикладних програм інформаційної підтримки діагностичного та лікувального процесів.(ПРН 9.)

6. Уміння планувати, організовувати та проводити теоретичні й експериментальні дослідження.(ПРН 11.)

7. Уміння розробляти, досліджувати, удосконалювати та експлуатувати мобільні медичні пристрої та імплантати, їх програмне забезпечення для розв'язання прикладних і фундаментальних проблем біомедичної інженерії.(ПРН 12.)

8. Уміння стежити за роботою обладнання, проводити складні досліді і вимірювання, вести записи за експериментами, які проводяться, виконувати необхідні розрахунки, аналізувати і узагальнювати результати, складати за ними технічні звіти і готувати оперативні відомості.(ПРН 13.)

9. Уміння брати участь у підготовці публікацій, складанні заявок на винаходи і відкриття.(ПРН 14.)

10. Уміння виконувати, відповідно до технічних регламентів, з використанням засобів обчислювальної техніки, комунікацій та зв'язку, роботи в галузі науково-технічної діяльності з проектування, інформаційного забезпечення, експлуатації, ремонту та обслуговування, організації розробки, виробництва та впровадження засобів і методів профілактичної, діагностичної, лікувальної та реабілітаційної допомоги із застосуванням біоінженерії, точних наук, медичної техніки, штучних органів, біоматеріалів та медичних виробів, стандартів охорони праці, біозахисту та біобезпеки, дозиметрії та захисту від опромінення, управління матеріально-технічним забезпеченням медичних закладів, метрологічного забезпечення, технічного контролю, тощо. (ПРН 15.)

11. Уміння розробляти методичні та нормативні документи, технічну документацію, а також пропозиції та заходи щодо виконання розроблених проектів і програм інженерної складової медичної допомоги. (ПРН 16.)

12. Уміння проводити техніко-економічний аналіз, комплексно обґрунтовувати рішення, що приймаються і реалізуються, вишукувати можливості підвищення ефективності, скорочення циклу виконання робіт (послуг), сприяти підготовці процесу їх виконання, забезпеченню підрозділів медичного та біотехнічного підприємства необхідними технічними даними, документами, матеріалами, устаткуванням тощо. (ПРН 17.)

13. Уміння брати безпосередню участь у роботах, пов'язаних з експлуатацією складного медичного обладнання, штучних органів, апаратів штучного кровообігу і штучного дихання, штучної електростимуляції, променевої медичної техніки, біоматеріалів і штучних біооб'єктів медичного

призначення, а також з досліджень, розроблення проектів і програм медичного підприємства (підрозділів підприємства) та біотехнічного підприємства, у проведенні заходів, пов'язаних з випробуваннями устаткування і впровадженням його в експлуатацію, а також виконанні робіт із розробки, експертизи, сертифікації, стандартизації технічних засобів, систем, процесів, устаткування і матеріалів, у розгляданні технічної документації та підготуванні необхідних оглядів, відгуків, висновків з питань виконуваної роботи. (ПРН 18.)

14. Уміння вивчати та аналізувати інформацію, технічні дані, показники і результати роботи, узагальнювати і систематизувати їх, проводити необхідні розрахунки, використовуючи сучасну електронно-обчислювальну техніку. (ПРН 19.)

15. Уміння здійснювати експертизу технічної документації, нагляд та контроль за станом і експлуатацією обладнання.(ПРН 21.)

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Організація наукових досліджень.

Тема 1. Формулювання теми, мети та задач наукового дослідження.

Тема 2. Методологія теоретичних та експериментальних досліджень.

Тема 3. Аналіз теоретико-експериментальних досліджень та формулювання висновків і пропозицій.

Тема 4. Впровадження та ефективність наукових досліджень.

Тема 5. Загальні вимоги та правила оформлення науково-дослідних робіт.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Практичні навички виконання наукового дослідження.

Тема 6. Обґрунтування теми наукового дослідження та визначення УДК.

Тема 7. Формулювання мети та завдання наукового дослідження (на прикладі випускної роботи бакалавра).

Тема 8. Визначення методів, які застосовувались в науковому дослідженні, та формулювання висновків наукового дослідження.

Тема 9. Підготовка тези доповіді, статті за результатами дослідження, рецензії на наукове дослідження.

Тема 10. Підготовка звіту з наукового дослідження.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Організація наукових досліджень					
Тема 1 Формулювання теми, мети та задач наукового дослідження	6		2		4
Тема 2. Методологія теоретичних та експериментальних досліджень	6		2		4
Тема 3. Аналіз теоретико-експериментальних досліджень та формулювання висновків і пропозицій	6		2		4
Тема 4. Впровадження та ефективність наукових досліджень	6		2		4
Тема 5. Загальні вимоги та правила оформлення науково-дослідних робіт	6		1		4
Модульний контроль			1		
Разом за змістовим модулем 1	30		10		20
Змістовий модуль 2. Практичні навички виконання наукового дослідження					
Тема 6. Обґрунтування теми наукового дослідження та визначення УДК	7		2		4
Тема 7. Формулювання мети та завдання наукового дослідження	7		2		4
Тема 8. Визначення методів, які застосовувались в науковому дослідженні, та формулювання висновків наукового дослідження	6		2		4
Тема 9. Підготовка тези доповіді, статті за результатами дослідження, рецензії на наукове дослідження	3		2		
Тема 10. Підготовка звіту з наукового дослідження	7		3		4
Модульний контроль			1		
Разом за змістовим модулем 2	30		12		16
Контрольний захід (захист курсової роботи)			2		
Разом годин	60		24		36

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1	Формулювання та обґрунтування теми наукового дослідження (теми магістерської роботи)	2
2	Методологія теоретичних та експериментальних досліджень	2
3	Аналіз теоретико-експериментальних досліджень та формулювання висновків і пропозицій	2
4	Впровадження та ефективність наукових досліджень	2
5	Загальні вимоги та правила оформлення науково-дослідних робіт	2
6	Модульний контроль	1
7	Обґрунтування теми наукового дослідження та визначення УДК	2
8	Формулювання мети та завдання наукового дослідження	2
9	Визначення методів, які застосовувались в науковому дослідженні, та формулювання висновків наукового дослідження	2
10	Підготовка тези доповіді, статті за результатами дослідження, рецензії на наукове дослідження	2
11	Підготовка звіту з наукового дослідження	3
12	Модульний контроль	1
13	Контрольний захід (захист курсової роботи)	2
Усього годин		24

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1	Формулювання та обґрунтування теми наукового дослідження (теми магістерської роботи)	4
2	Методологія теоретичних та експериментальних досліджень	4
3	Аналіз теоретико-експериментальних досліджень та формулювання висновків і пропозицій	4
4	Впровадження та ефективність наукових досліджень	4
5	Загальні вимоги та правила оформлення науково-дослідних робіт	4
6	Обґрунтування теми наукового дослідження та визначення УДК	4
7	Формулювання мети та завдання наукового дослідження	4
8	Визначення методів, які застосовувались в науковому дослідженні, та формулювання висновків наукового дослідження	4
9	Підготовка тези доповіді, статті за результатами дослідження, рецензії на наукове дослідження	-
10	Підготовка звіту з наукового дослідження	4
Усього годин		36

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виконання курсового проекту на тему «Розробка сенсора та перетворювача» згідно з тематикою відповідно спеціальності «Біомедична інженерія», «Телекомунікації та радіотехніка»	36
	Разом	36

10. Методи навчання

Проведення практичних занять, консультацій за розкладом кафедри та індивідуальних (за необхідністю). Самостійна робота за матеріалами, опублікованими в методичних посібниках.

11. Методи контролю

Поточне тестування, контроль виконання робіт, які перераховані у модулі 2 та захист курсової роботи (диф. залік).

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання практичних та захист курсової роботи

12.1 Розподіл балів, які отримають студенти за виконання практичних робіт та виконання і захист курсової роботи

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання практичних робіт	0...1	11	0...11
Модульний контроль	0...4	1	0...4
Змістовний модуль 2			
Виконання практичних робіт	0...1	11	0...11
Модульний контроль	0...4	1	0...4
Виконання курсової роботи	0...40	1	0...40
Захист курсової роботи	0...30	1	0...30
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (диф. залік) проводиться у формі публічного захисту курсового проекту перед комісією у складі не менш 2х викладачів. За доповідь та відповіді на питання студент отримує до 30 балів згідно з якісними критеріями (див. п. 12.2).

12.2. Якісні критерії оцінювання

12.2.1. Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки

Студент повинен знати:

- знати та розуміти суть наукової роботи і систему організації наукових досліджень і їх супровід, організацію та аспекти експериментальних і розрахункових досліджень, основні аспекти системи стандартизації науково-методичного забезпечення, прогнозування техніко-економічного аналізу результатів і обґрунтування пропозицій;

- методики впровадження та визначення ефективності наукових досліджень;

правила оформлення науково-дослідних робіт.

12.2.2. Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки

Студент має вміти:

- обґрунтовувати необхідність виконання теми наукового дослідження;
- формулювати мету та завдання наукового дослідження;

- вміти вибирати і застосовувати необхідні методи дослідження при виконанні теми;
- формулювати висновки за результатами дослідження;
- визначати УДК теми наукового дослідження;
- готувати список посилань у відповідності зі стандартами України ДСТУ 8302:2015;
- підготувати тези доповіді за результатами дослідження;
- підготувати статтю за результатами наукового дослідження;
- підготувати рецензію на виконане наукове дослідження;
- підготувати звіт з наукового дослідження згідно зі стандартом України ДСТУ3008-95;
- обґрунтовано вибирати і використовувати існуючі методи обробки та аналізу сигналів і даних в біомедичних системах;
- розробити технічне завдання на створення БМА та РЕА, систем і компонентів;
- проектувати сенсори фізичних величин, хімічних і біомедичних сенсорів та біочипів для створення біотехнічних систем, радіоелектронних пристроїв і систем.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімально-достатній рівень знань та умінь. Вміти викладати отримані знання в усній чи письмовій формі; при цьому, неповний обсяг засвоєного навчального матеріалу не повинен перешкоджати засвоєнню наступного програмного матеріалу; допускаються окремі істотні помилки, виправлені за допомогою викладача. Відповідати на теоретичні питання на елементарному рівні в межах теми курсової роботи. Вміти пояснити фізичні принципи роботи пристроїв, що використовувалися у курсовій роботі.

Добре (75-89). Показати середній рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у достатньому обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після указівки викладача). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; підкріпляти вивчений матеріал відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки. Відповідати на теоретичні питання на достатньому рівні в межах теми курсової роботи цій та рекомендованих підручників, вміти обґрунтовано обирати типові рішення. Вміти розробляти типові алгоритми та програмні рішення, необхідні при виконанні курсової роботи.

Відмінно (90-100). Показати відмінний рівень знань та умінь. Викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у повному обсягу, системно, відповідно до вимог навчальної програми (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; вільно оперувати відомими фактами і

відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення. Відповідати на теоретичні питання на високому рівні в межах теми курсової роботи, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати. Вміти розробляти нестандартні алгоритми та програмні рішення необхідні при виконанні курсової роботи.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Рекомендована література

Базова

1. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник - Київ: Видавничий Дім «Слово», 2004. - 240 с.

2. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності : підручник: гриф МОН України / В. М. Шейко, Н. М. Кушнарєнко . - 5-те вид., стер. - К. - Знання, 2006. - 307 с.

Допоміжна

1. Порядок оформления учебных и научно-исследовательских документов: учеб. пособие / В. Н. Павленко, А. С. Набатов, И. М. Тараненко ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т". - Х. - Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьков авиац. ин-т", 2007. - 65 с.

2. Порядок оформления учебных и научно-исследовательских документов : учеб. пособие / В. Н. Павленко, А. С. Набатов, И. М. Тараненко, А. Г. Волов ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т" . - 2-е изд., испр. и доп. - Харьков. - Нац. . авиац. ин-т", 2009. - 65 с.

3. Баскаков А. Я. Методология научного исследования / А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков . - К. - МАУП, 2002. - 216 с.