

29
1

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


(підпис)

О. М. Чугай
(ініціали та прізвище)

«31» серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

АПАРАТНІ ЗАСОБИ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
(КУРСОВИЙ ПРОЕКТ)

для кафедри 303
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Мікро- та наносистемна техніка
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

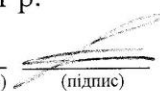
Харків 2021 рік

Робоча програма «Апаратні засоби медико-біологічних досліджень (КП)»
(назва дисципліни)
 для студентів за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
 освітньою програмою «Мікро- та наносистемна техніка»
 « 31 » серпня 2021 р., – 10 с.

Розробник: Олійник В. П., професор кафедри №502, к.т.н., доцент 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

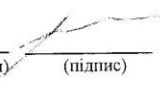
Робочу програму погоджено на випусковій кафедрі №303.
Кафедра інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 27 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент  В. П. Сіроклин
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

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

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 р.

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

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 2	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>153 «Мікро- та наносистемна техніка»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Мікро- та наносистемна техніка</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Вибіркова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2021/ 2022
Індивідуальне завдання курсовий проект (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 24/60		6-й
		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5 самостійної роботи студента – 2,25		-
		Практичні*
		24 години
		Лабораторні**
	Самостійна робота	
	36 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, диференційований залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 24/36.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення – закріпити на практиці знання про сучасні методи та технічні засоби досліджень біологічних об'єктів.

Завдання – отримання студентами навичок самостійного проектування апаратних засобів для медико-біологічних досліджень, їх структури та функціонального складу та особливостей схемотехнічних рішень.

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

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі медико-біологічних досліджень, що передбачає застосування теорій та методів мікро- та наноелектроніки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК).
- Здатність застосовувати знання на практиці (ЗК3).
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК10).
- Здатність розуміти фізичні процеси, що проходять у техніці та її елементах (системах) (ЗК13).
- Знати методи досліджень в біології та медицині, які передбачають їх апаратну реалізацію (ФК35).
- Знати методи і засоби вимірювання фізичних величин, засвоїти методологію аналізу та вибору принципу і методу вимірювання фізичних величин (ФК41).

Програмні результати навчання (ПРН) відповідно до освітньої програми:

- досліджувати мікро- та наносистемну техніку, прилади фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням специфіки вибраних технічних засобів та відповідної технічної документації (ПРН7);
- розробляти засоби для діагностування технічного стану мікро- та наносистемної електронної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки, організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва (ПРН10).

Міждисциплінарні зв'язки: «Фізика», «Біофізика та біомеханіка», «Вимірювальні перетворювачі», «Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами», «Основи конструювання засобів вимірювальної техніки».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Розробка технічного завдання на проектування

Тема 1. Вступ до дисципліни

Загальна характеристика апаратних засобів медико-біологічних досліджень як об'єкта проектування. Загальна характеристика процесу проектування радіоелектронних засобів. Предмет вивчення, структура, етапи та задачі дисципліни. Бібліографія. Узгодження завдань на проектування.

Тема 2. Вивчення принципів побудови аналогічних за функціональним призначенням існуючих апаратних засобів, умов їх експлуатації та чинників, що впливають на їх функціонування

Аналіз принципів побудови аналогічних за функціональним призначенням існуючих апаратних засобів. Аналіз специфічних умов експлуатації біомедичної апаратури та чинників, що впливають на її функціонування.

Тема 3. Розробка технічного завдання на технічний пристрій проектування

Загальна характеристика розділів технічного завдання на проектування пристрою. Взаємозв'язок технічного завдання з умовами експлуатації та принципами його функціонування. Етапи розробки технічного завдання.

Змістовний модуль 2. Проектування апаратного засобу медико-біологічних досліджень

Тема 1. Розробка структурної та функціональної схем пристрою

Методологія аналізу варіантів побудови апаратних засобів медико-біологічних досліджень. Схема електрична структурна. Схема електрична функціональна. Вимоги до оформлення креслень схем.

Вплив умов експлуатації та зовнішніх чинників на вибір елементної бази. Взаємозв'язок характеристик елементної бази з характеристиками пристрою. Техніко-економічне обґрунтування рішень щодо вибору елементної бази.

Тема 2. Розробка схеми електричної принципової пристрою

Вплив умов експлуатації та зовнішніх чинників на схемотехнічні рішення. Взаємозв'язок характеристик елементної бази зі схемотехнічними рішеннями. Техніко-економічне обґрунтування схемотехнічних рішень. Вибір стандартних схемотехнічних рішень та використання схем включення (рекомендованих виробником) інтегральних елементів.

Тема 3. Оформлення креслень та розрахунково-пояснювальної записки

Склад та структура проектно-конструкторської документації на апаратний засіб. Схеми електричні структурні, функціональні, принципові. Перелік елементів. Вимоги діючих стандартів до їх оформлення. Структура, зміст, вимоги до розрахунково-пояснювальної записки. Вимоги діючих стандартів до її оформлення.

Модуль 2.

Виконання курсового проекту за обраною тематикою.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1.					
Розробка технічного завдання на проектування					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Апаратні засоби медико-біологічних досліджень (КП)».	3	-	2	-	1
Тема 2. Вивчення принципів побудови аналогічних за функціональним призначенням існуючих апаратних засобів, умов їх експлуатації та чинників, що впливають на їх функціонування.	9	-	6	-	3
Тема 3. Розробка технічного завдання на технічний пристрій проектування.	6	-	4	-	2
Разом за змістовним модулем 1	18	-	12	-	6
Змістовний модуль 2.					
Проектування апаратного засобу медико-біологічних досліджень					
Тема 1. Розробка структурної та функціональної схем пристрою.	6	-	4	-	2
Тема 2. Розробка схеми електричної принципової пристрою.	6	-	4	-	2
Тема 3. Оформлення креслень та розрахунково-пояснювальної записки.	6	-	4	-	2
Разом за змістовним модулем 2	18	-	12	-	6
Модуль 2					
Виконання курсового проекту за тематикою дисципліни «Апаратні засоби медико-біологічних досліджень»	24	-	-	-	24
Усього годин	60	-	24	-	36

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

6. Теми практичних занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Узгодження завдань на проектування	2
2	Вивчення принципів побудови аналогічної за функціональним призначенням існуючих РЕЗ	6
3	Розробка технічного завдання на РЕЗ, що проектується	4
4	Розробка структурної та функціональної схем РЕЗ	4
5	Розробка схеми електричної принципової РЕЗ	4
6	Оформлення креслень та розрахунково-пояснювальної записки	4
	Разом	24

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом.

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Апаратні засоби медико-біологічних досліджень (КП)».	1
2	Тема 2. Вивчення принципів побудови аналогічних апаратних засобів.	3
3	Тема 3. Розробка технічного завдання на пристрій, що проектується.	2
4	Тема 4. Розробка структурної та функціональної схем пристрою.	2
5	Тема 5. Розробка схеми електричної принципової пристрою.	2
6	Тема 6. Оформлення креслень та розрахунково-пояснювальної записки до курсового проекту.	2
7	Виконання курсового проекту	24
	Разом	36

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання - виконання курсового проекту за тематикою дисципліни «Апаратні засоби медико-біологічних досліджень»

Тематики для курсового проектування:

1. Розробка пристрою дослідження периферійної системи кровообігу.
2. Розробка пристрою кісткових структур організму людини.
3. Розробка пристрою візуалізації м'яких тканин організму людини.
4. Розробка пристрою дослідження кровопостачання головного мозку людини.
5. Розробка пристрою дослідження центральної нервової системи.
6. Розробка пристрою дослідження теплового стану людини.
7. Розробка пристрою дослідження реакцій людини на світлові та звукові подразники.
8. Розробка пристрою дослідження психо-емоціонального стану людини.
9. Розробка пристрою дослідження газообміну організму людини.
10. Розробка пристрою неінвазивного дослідження роботи серцево-судинної системи людини.

Тема індивідуального завдання уточнюється додатково.

10. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою практичного матеріалу (практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів і тем), індивідуальні консультації (при необхідності). Технологія змішаного та дистанційного навчання

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю на практичних заняттях, фінальний контроль у вигляді захисту курсового проекту. Диференційований залік.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 10	до 50	100

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- специфіка біологічних систем як об'єктів дослідження, особливості організації і
- апаратні та інструментальні засоби виконання досліджень;
- витоки похибок досліджень, особливо методичного та апаратного походження, способи їх оцінки і компенсації;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- обирати апаратні засоби досліджень в залежності від біологічної чи медичної задачі, зовнішніх умов вимірювань, рівня підготовки персоналу;
- складати структурні та функціональні схеми технічних засобів досліджень;
- розраховувати основні медико-біологічні показники і вирішувати питання форми представлення дослідницької інформації;

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі практичні роботи та захистити курсовий проект. Засвоїти медичну термінологію поширених методів досліджень та класифікувати їх за групами. Вміти складати спрощені структурні схеми апаратних засобів для реалізації методів досліджень.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання, захистити курсовий проект. Показати вміння виконувати всі практичні роботи та курсовий проект в обумовлений викладачем строк, обґрунтувати рішення. Вміти пояснювати фізичні механізми, які лежать в основі інструментальної та апаратної реалізації методів медико-біологічних досліджень.

Відмінно (90-100). Захистити практичні роботи та курсовий проект з максимальною оцінкою. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Повно знати основний та додатковий матеріал. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти складати детальні структурні схеми апаратних засобів для реалізації методів досліджень, розраховувати кількісні технічні характеристики основних блоків.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Залік	
90 – 100	Відмінно	
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	

13. Методичне забезпечення

Навчальні посібники:

1. Введення в мікросистемну техніку та нанотехнології [Текст]: підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом підготов. «Радіоелектронні апарати» / В. В. Семенець, І. Ш. Невлюдов, В. А. Палагін. — Х. : Компанія СМІТ, 2011. — 415 с
2. Квітка С. О. Силові електронні пристрої в системах керування: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти / С.О. Квітка. — Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. — 180 с.
3. Олійник В.П. Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами [Текст] : навч. посіб. / В. П. Олійник. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. — 72 с. ISBN 978-966-662-730-1.
4. Мустецов Т.М. Теорія біотехнічних систем: навчальний посібник [Текст]/ Т.М. Мустецов, А.С. Нечипоренко. Х.: ХНУ імені Каразіна, 2015. -188 с.

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни
<http://k502.khai.edu>; <https://mentor.khai.edu/>

14. Рекомендована література Базова

1. Невлюдов І. Ш. Основи виробництва електронних апаратів: підручник для студ. вищих навч. закл. / І. Ш. Невлюдов. — Х. : ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. — 592 с.
2. Олійник, В. П. Апаратні методи досліджень в біології та медицині [Текст] : навч. посіб. / В. П. Олійник. — Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. — 112 с. ISBN 978-966-662-802-5
3. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): підручник / В. М. Ванько, Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець та ін. ; за ред. Є. С. Поліщука ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2015. — 584 с. : іл. — Режим доступу: . - Тит. арк. парал. англ. - Бібліогр.: с. 577-580 (88 назв). - ISBN 978-617-607-777-0
4. Основи біомедичного радіоелектронного апаратобудування: навчальний посібник / С. М. Злепко, С. В. Павлов, Л. Г. Коваль, та ін. — Вінниця: ВНТУ, 2011. — 134 с.

Допоміжна

1. Медицинские приборы: Разработка и применение [Текст]. / Авт. Кол.: Джон В. Кларк мл., Майкл Р Ньюман, Валтер Х. Олсон и др.; Ред. Джон Г. Вебстер. — К.: Медторг, 2004. — 620 с.
2. Електронні компоненти і системи. Массовый ежемесячный научно-технический журнал. Издаётся с мая 1996 г. www.vdmais.kiev.ua.
3. Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC: Пер. с англ. [Текст] / Под. ред.. У. Томпкинса, Дж. Уэбстера. — М.: Мир, 1992. — 592 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри <http://k502.khai.edu>