

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

Гарант освітньої програми



(підпис)

А.І. Трунова

(ініціали та прізвище)

«29» серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ВСТУП ДО ФАХУ «БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»

(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 інженерія
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2022 рік

Робоча програма Вступ до фаху «Біомедична інженерія»

(назва дисципліни)


для студентів за спеціальністю 163 Біомедична інженерія

освітньою програмою Біомедична інженерія

«29» серпня 2022 р., – 12 с.

Розробники: Висоцька О.В., професор кафедри № 502, д.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

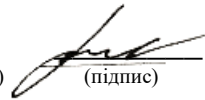
Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій (№ 502)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

О.В. Висоцька

(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 – 5,0	<p>Галузь знань <u>16 Хімічна та біоінженерія</u> <small>(шифр і найменування)</small></p> <p>Спеціальність <u>163 Біомедична інженерія</u> <small>(код і найменування)</small></p> <p>Освітня програма <u>Біомедична інженерія</u> <small>(найменування)</small></p> <p>Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u></p>	<i>Обов'язкова</i>
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2022/2023
Індивідуальне завдання ____ - ____. <small>(назва)</small>		Семестр
Загальна кількість годин – 150 <i>кількість годин аудиторних занять*/ загальна кількість годин 64/150</i>		1-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи студента – 5,4		Лекції*
		32 години
		Практичні, семінарські*
		32 години
		Лабораторні*
	-	
		Самостійна робота
		86 години
		Вид контролю
		модульний контроль, іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/86

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: ознайомлення студентів із сутністю, змістом та практичною спрямованістю обраної освітньої програми 163 «Біомедична інженерія», з новітніми досягненнями в області біомедичної інженерії.

Завдання. вивчення історії розвитку біомедичної інженерії, особливостей організації та змісту освітньо-професійної програми підготовки фахівців з біомедичної інженерії, сучасних досягнень, проблем і напрямків розвитку біологічних та медичних приладів і апаратно-програмних комплексів, функцій та сфер діяльності фахівця в області біомедичної інженерії.

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

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі хімічної та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів біомедичної інженерії для проведення досліджень та/або розроблення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК);

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1);

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК2);

- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК3);

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК6);

- здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (ЗК9);

- здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК13);

- здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами (ФК9).

Програмні результати навчання:

- застосовувати знання основ біоінженерії для вирішення задач біомедичної інженерії (ПРН 1);

- розуміти теоретичні та практичні підходи до створення медичного обладнання та медичної техніки (ПРН 8);

- розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення (ПРН 9);

- Міждисциплінарні зв'язки:

Дисципліни, які використовують матеріали з цього курсу є «Біоетика та фахова термінологія» та «Навчальна практика».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1.

Тема 1. Задачі та структура курсу. Особливості організації та зміст освітньо-професійної програми підготовки фахівців з біомедичної інженерії на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях у ВНЗ.

Тема 2. Історія та сучасні напрями розвитку біомедичної інженерії. Загальні відомості про медичні технічні засоби

Тема 3. Діагностичні медичні апарати та системи.

Тема 4. Прилади та системи заміщення втрачених функцій та органів людини.

Тема 5. Інформаційні системи та технології в медицині.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2.

Тема 6. Методи та засоби медичної інтроскопії.

Тема 7. Терапевтичні і хірургічні апарати та системи.

Тема 8. Нанотехнології в медицині.

Модульний контроль

Модуль 2.

Індивідуальне завдання

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					
Тема 1. Задачі та структура курсу. Особливості організації та змісту освітньо-професійної програми підготовки фахівців з біомедичної інженерії.	3	2	-	-	1
Тема 2. Історія та сучасні напрями розвитку біомедичної інженерії. Загальні відомості про медичні технічні засоби.	3	2	-	-	1
Тема 3. Діагностичні медичні апарати та системи.	40	6	6		28
Тема 4. Прилади та системи заміщення втрачених функцій та органів людини.	13	6	2	-	5
Тема 5. Інформаційні системи та технології в медицині.	15	2	6	-	7
Модульний контроль 1	4		2	-	2
Разом за змістовним модулем 1	78	18	16		44
Модуль 2					
Змістовний модуль 2					
Тема 6. Методи та засоби медичної інтроскопії	31	6	6	-	19
Тема 7. Терапевтичні і хірургічні апарати та системи.	21	6	6	-	9
Тема 8. Нанотехнології в медицині.	16	2	2		12
Модульний контроль 2	4		2	-	2
Разом за змістовним модулем 2	72	14	16		42
Усього годин	150	32	32	-	86

5. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Апарати заміщення втрачених функцій та органів людини.	2
2	Лабораторно-аналітична техніка.	2
3	Апарати для функціональної діагностики.	2
4	Терапевтичні апарати і системи.	2
5	Апарати для ультразвукового дослідження людини.	2
6	Лазери в медицині.	2
7	Нанотехнології в медицині.	2
8	Телемедичні технології.	2
9	Апарати для ендоскопії.	2
10	Томографи.	2
11	Інформаційні технології в медицині.	2
12	Роботизовані комплекси в хірургії.	2
13	Експертні системи в медицині.	2
14	Системи моніторингу стану пацієнта	2
15	Модульний контроль 1	2
16	Модульний контроль 2	2
	Разом	32

6. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспекту і навчально-методичної літератури	16
2	Підготовка до практичних занять, оформлення результатів виконання завдань	32
3	Вивчення теоретичного матеріалу за додатковою літературою 3.1 Технічні засоби для медичного лабораторного дослідження 3.2 Медична апаратура спецпризначення	38
	Разом	86

7. Індивідуальні завдання

Не передбачені

8. Методи навчання

Словесні (лекції), наочні (ілюстрація, демонстрація), практичні (практичні роботи), консультації, самостійна робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів), підготовка доповідей та есе науково-технічного характеру. Технологія змішаного та дистанційного навчання.

9. Методи контролю

Такі методи контролю, як: усне та письмове опитування, тестовий контроль, захист практичних робіт, модульний контроль, іспит.

10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

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

Для оцінювання роботи студента протягом семестру використовується підсумкова рейтингова оцінка $P_{\Pi} = O_{\text{сем}}$, де $O_{\text{сем}}$ – оцінка за семестр за 100-бальною шкалою, що обчислюється як сума оцінок за присутність на лекціях, виконані практичні завдання та контрольні заходи.

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	7	0...28
Модульний контроль	0...22	1	0...22
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...4	7	0...28
Модульний контроль	0...22	1	0...22
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з трьох питань. Приклади запитань наведені нижче.

1. Що таке ангіографія та яке її діагностичне значення?

2. Визначте перспективи застосування нанотехнологій в медицині. Наведіть приклади застосування нанотехнологій в медицині.

3. Обґрунтуйте необхідність використання лазерів в медицині. Проаналізуйте сучасні досягнення цієї області.

10.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

1) сучасні досягнення, проблеми і напрями розвитку біомедичної інженерії;

2) основні принципи побудови та експлуатації технічних засобів біомедичного призначення;

3) принципи систематизації інформації.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

1) застосовувати навчальну та технічну літературу для поглиблення знань в області біоінженерії;

2) аналізувати технічні підходи до рішення медичних проблем з метою поліпшення охорони здоров'я;

3) сприймати, усвідомлювати та передавати інформацію у повному обсязі без спотворення змісту;

4) визначати перспективні напрямки наукової діяльності;

5) аргументовано відстоювати свою думку.

10.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Студент знайомий з основними поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення, ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати навчальні завдання, передбачені програмою.

Добре (75 - 89). Студент вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою навчальні знання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно (90 - 100). Знання, вміння і навички студента повністю відповідають вимогам програми. Студент володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення

для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

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

11. Методичне забезпечення

Навчальні посібники

1. Шуаїбов О.К., Грицак Р.В. Біомедична інженерія. Вступ до спеціальності.: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Видавництво «Говерла», 2019 р. 177 с.

2. Мустецов М. П. Апарати і системи заміщення втрачених органів та функцій організму людини : навч. посіб. / М. П. Мустецов, О.В. Висоцька, А.П. Порван ; МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків : ХНУРЕ, 2010. 248 с.

3. Висоцька О. В. Медичні інформаційні системи : навч. посіб. / О. В. Висоцька, Г. М. Страшненко ; МОН України, Харк. нац. ун-т радіоелектроніки. Харків: ХНУРЕ, 2013. 476 с.

4. Вступ до фаху «Біомедична інженерія»: практикум / О. В. Висоцька, Г. М. Страшненко. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. 98 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Ультразвукові фізіотерапевтичні апарати та пристрої: монографія / М. Ф. Терещенко, Г. С. Тимчик, М. В. Чухраєв та ін. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. 180 с.

2. Методи променевої діагностики: навчальний посібник для студентів / уклад. Н. В. Туманська, О.Г.Нордіо, Т.М.Кічангіна. Запоріжжя : ЗДМУ, 2018. 143 с.

3. Електронні методи і засоби біомедичних вимірювань: навчальний посібник / С.К. Мещанінов, В.М. Співак, А.Т. Орлов . К.; Кафедра, 2015. 211 с.

4. Сучасні методи дослідження біологічних систем: навчальний посібник / Л.В. Яковлева, О. В. Ткачова, О. О. Герасимова. Під ред. Л.В. Яковлевої. Х.: НФаУ, 2019. 151 с.

5. Автоматизовані магнітотерапевтичні апарати : монографія / М. Ф. Терещенко, Г. С. Тимчик, В. Ю. Рудик та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. 272 с.
6. Основи реєстрації та аналізу біосигналів. Навчальний посібник / О.Г. Аврунін, В.В. Семенець, В.Г. Абакумов, З.Ю. Готра, С.М. Злепко, А.В. Кіпенський, С.В. Павлов. Харків: ХНУРЕ, 2019. 400 с.
7. Інформаційні технології у сфері охорони здоров'я : монографія / Л.Б. Ліщинська, С.А. Яремко, К.В. Копняк, І.О. Гулівата, Л.П. Гусак ; за заг. ред. Л.Б. Ліщинської. Вінниця : видавничоредакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 240 с.

Допоміжна

1. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».
2. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».
3. Лазерні медичні технології : навчальний посібник / Готра З. Ю., Павлов С. В., Микитюк З. М. та ін. Вінниця: ВНТУ, 2017. 158 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2022/Gotra_2017_158.pdf (дата звернення: 14.08.2022).
4. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельников. К. : НАУ, 2017. 190 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри URL: <http://k502.khai.edu> (дата звернення: 02.08.2022).
2. Виробник медичного обладнання ХАІ-МЕДИКА URL: <https://xai-medica.com/ua/> (дата звернення: 02.08.2022).
3. Медична апаратура спеціального призначення : навчальний посібник / [Злепко С. М., Коваль Л. Г., Гаврілова Н. М., та ін.]. Вінниця : ВНТУ, 2010 URL: <http://inmad.vntu.edu.ua/portal/static/70FE9005-3C43-4017-A77A-D9F6BCA4BDB4.pdf> (дата звернення: 14.08.2022).
4. Протезування та штучні органи: Конспект лекцій: навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / І. Ю. Худецький, Ю. В. Антонова-Рафі, Г. В. Мельник, Є. В. Сніцар ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 21,124Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 184 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45797/1/Protezuvannia_ta_shtuchni_orhany_KL.pdf (дата звернення: 14.08.2022).
5. Біомедичні електронні системи. Конспект лекцій : навч. посіб. для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка», освітньої програми «Електронні мікро- і наносистеми та технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Н.Г. Іванушкіна, К.О. Іванько, А.О. Попов, Є.С.Карплюк, О.П.Шуляк. Електронні текстові дані (1 файл: 10 406 Кбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря

Сікорського, 2020. 113 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41534/1/BMES_KL.pdf (дата звернення: 15.08.2022).

6. Ткач О. П. Наноматеріали і нанотехнології в приладобудуванні: Навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет, 2014. 127 с. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/38270/1/nanomateriali.pdf> (дата звернення: 16.08.2022).

7. «Методи та засоби діагностики. Основи лазерних лабораторних методів біомедичних досліджень» : навч. посіб. для студ. спеціальності 163 - «Біомедична інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. М.Ф. Богомолів, В.В. Шликов, В.Б. Максименко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові данні (1 файл 13 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. 150 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/40127/1/MZD_NP.pdf (дата звернення: 15.08.2022).

8. Колобродов В.Г., Тимчик Г.С. Лазерні технології. Конспект лекцій.: навч. посіб. для студ. спеціальності спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 276 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/47078/1/Lazerni_tekhnolohii_Konspekt_lectsi_i.pdf (дата звернення: 18.08.2022).