

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Навчально-науковий інститут
енергетики та комп'ютерних технологій

"Затверджую"
Директор ННІ ЕКТ
(Мороз О. М.)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

"__" _____ 2016 р.

Кафедра "Біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки"
(назва кафедри)

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Дослідження впливу електромагнітних полів
на біологічні об'єкти»

Рівень вищої освіти

Третій (доктор філософії)

Галузь знань

16 Хімічна та біоінженерія

Освітня програма

163 Біомедична інженерія

Погоджено:
Завідувач кафедри БМІТЕ
(назва кафедри)

_____ (Косуліна Н. Г.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

"__" _____ 20__ р.

Харків – 2016 р.

Робоча програма

Дослідження впливу електромагнітних полів на біологічні об'єкти

(назва навчальної дисципліни)

За освітньо-науковою програмою

163 Біомедична інженерія доктора філософії

(шифр і назва)

Інститут

Навчально-науковий інститут енергетика та комп'ютерних технологій

(назва інституту, факультету)

Розробники: д.т.н., проф. Шигимага В. О.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є природні і техногенні фізичні поля і процеси: акустичні, вібраційні, електростатичні, магнітні, електромагнітні, теплові, ультрафіолетові, лазерні та іонізуючі.

Базовими дисциплінами для успішного засвоєння програмного матеріалу дисципліни є математика, фізика, теоретичні основи електротехніки, електроніка, метрологія та основи вимірювань, теорія електромагнітного поля.

Дана навчальна дисципліна забезпечує формування таких компетентностей:

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК15. Здатність здійснювати теоретичний аналіз процесу взаємодії інформаційних електромагнітних випромінювань з біологічними об'єктами

ФК2. Здатність створювати, вдосконалювати методи та технології в галузі біомедичної інженерії, призначені для використання при всебічному дослідженні біооб'єктів та систем медико-технічного призначення.

ФК7. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати математичні моделі біофізичних явищ та процесів з використанням апарату математичної фізики.

Результати навчання:

ПРН2. Володіти методами аналізу медико-біологічних даних та обґрунтовано обирати їх відповідно до поставленої практичної

або наукової задачі.

ПРН3. Вміти планувати та проводити експериментальні дослідження в рамках вирішення медико-технічних завдань.

ПРН5. Вміти досліджувати вплив електромагнітних полів на біологічні об'єкти та проводити розрахунки електромагнітних полів, аналізувати математичні моделі пов'язані з фізичними факторами впливу на біологічні об'єкти.

ПРН6. Вміти проводити теоретичний аналіз процесу взаємодії інформаційних електромагнітних випромінювань з біологічними об'єктами.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри
«Технотроніки і теоретичної електротехніки»

Протокол від "30"червня 2016 року № 12

Подовжено термін дії до:

На засіданні робочої групи Phd PBO (доктора філософії) спеціальності 163 Біомедична інженерія: « 30 » травня 2017 р. Протокол № 5 від 30. 05. 2017 року.

На засіданні кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки:
« 23 » червня 2017 р. Протокол № 13 від 23. 06. 2017 року.

завідувач кафедри БМІТЕ _____ Косуліна Н. Г.

На засіданні робочої групи Phd PBO (доктора філософії) спеціальності 163 Біомедична інженерія: « 25 » червня 2018 р. Протокол № 4 від 25. 06. 2018 року.

На засіданні кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки:
« 26 » червня 2018 р. Протокол № 12 від 26. 06. 2018 року.

завідувач кафедри БМІТЕ _____ Косуліна Н. Г.

На засіданні робочої групи Phd РВО (доктора філософії) спеціальності 163 Біомедична інженерія: « 14 » червня 2019 р. Протокол № 5 від 14. 06. 2019 року.

На засіданні кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки: « 17 » червня 2019 р. Протокол № 13 від 17. 06. 2019 року.

завідувач кафедри БМІТЕ _____ Косуліна Н. Г.

На засіданні робочої групи Phd РВО (доктора філософії) спеціальності 163 Біомедична інженерія: « 29 » червня 2020 р. Протокол № 4 від 29. 06. 2020 року.

На засіданні кафедри біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки: « 30 » червня 2020 р. Протокол № 13 від 30. 06. 2020 року.

завідувач кафедри БМІТЕ _____ Косуліна Н. Г.

© ХНТУСГ 2016 рік

© Шигимага В. О. 2016 рік

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, Освітня програма Рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання	заочна форма навчання		
Кількість кредитів - 3	Галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія	Статус дисципліни:			
		<i>Вибіркова</i>			
		Мова викладання: <i>українська</i>			
Змістових модулів – 2	Освітня програма 163 Біомедична інженерія	Рік підготовки:			
		<u>2018</u> -й	<u>2019</u> -й	<u> </u> - й	<u> </u> -й
Семестр					
<u>5</u> -й		<u> </u> -й	<u> </u> -й	<u>3</u> -й	
Лекції					
<u>16</u>		<u> </u> .			
Практичні, (семінарські)					
<u>14</u>					
Лабораторні					
<u> </u> год.		<u> </u> год.			
Самостійна робота					
<u>60</u>			<u> </u> год.		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1; самостійної роботи студента – 2	Рівень вищої освіти: доктор філософії	Вид контролю: іспит			

2. Мета та завдання дисципліни

Метою дисципліни «Дослідження впливу електромагнітних полів на біологічні об'єкти» є поглиблення і вдосконалення знань, вмінь і практичного розуміння біофізичних процесів у біологічному об'єкті; фізичних методів діагностики захворювань і дослідження біологічних систем; впливу фізичних факторів на біологічні об'єкти; фізичних властивостей матеріалів, які використовуються; фізичних властивостей і характеристик оточуючого середовища.

Дисципліна «Дослідження впливу електромагнітних полів на біологічні об'єкти» орієнтує студентів на використання сучасного прикладного програмного забезпечення при розв'язанні різноманітних науково-технічних задач.

Завдання вивчення дисципліни: визначення фізичних основ та біофізичних механізмів дії зовнішніх факторів (полів) на біологічні системи; фізичних явищ, які лежать в основі діагностичних і фізіотерапевтичних методів, що застосовуються у апаратурі; загальних фізичних та біофізичних закономірностей, що лежать в основі життєдіяльності біологічного об'єкта.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:

знати

- вплив фізичних чинників на організм людини, стандартні методики проведення лабораторних та інструментальних досліджень;
- фактори навколишнього середовища, які негативно впливають на біологічні системи;
- методи статистичного аналізу для оцінки факторів навколишнього середовища та методи визначення зв'язку між ними.

вміти

- аналізувати результати досліджень;
- аналізувати біофізичні показники роботи;
- оцінити стан навколишнього середовища та негативного впливу на біологічні об'єкти;
- моделювати нескладні біологічні системи;

- аналізувати фізичні процеси в біологічних об'єктах, використовуючи фізичні закони і явища.

1. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Лекція 1. Загальна характеристика електромагнітних явищ

Лекція 2. ЕМП природного походження

Лекція 3. Джерела електромагнітного поля.

Лекція 4. Фізичні та біохімічні властивості біологічного об'єкта, як середовища поширення електромагнітних полів

Змістовий модуль 2.

Лекція 5. Механізми впливу електромагнітного поля на біооб'єкти

Лекція 6. Дослідження впливу вузькосмугового крайвисокочастотного випромінювання на біологічний об'єкт

Лекція 7. Вплив крайвисокочастотних широкосмугових шумів на біологічний об'єкт

Лекція 8. Вплив НЧ-випромінювання на біологічні об'єкти

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
лекції			лабораторні	практичні	лекції				лабораторні	практичні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1												
Тема 1. . Загальна характеристика електромагнітн их явищ.			2		2	8						
Тема 2. Дослідження впливу вузькосмугово го крайвисокочас тотного випромінюван ня на біологічний об'єкт			2		2	8						
Тема 3. . Джерела			2		2	8						

електромагнітн ого поля.												
Тема 4. . Фізичні та біохімічні властивості біологічного об'єкта, як середовища поширення електромагнітни х полів			2		2	6						
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>			8		8	30						
Змістовий модуль 2.												
Тема 5. Механізми впливу електромагнітн ого поля на біооб'єкти			2		2	8						
Тема 6. Вплив крайвисокочас тотних широкосмугов их шумів на біологічний об'єкт			2		2	8						
Тема 7. Вплив крайвисокочас тотних широкосмугов их шумів на біологічний об'єкт			2		2	8						

Тема 8. Вплив НЧ-випромінення на біологічні об'єкти			2			6						
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>			8		6	30						
Всього годин	90		16		14	60						

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1.	Дослідження одночасної дії декількох фізичних факторів (сполучна дія) на біологічний об'єкт	5	
2.	Дарсонвалізація локальна та загальна	5	
3.	Основні властивості ЕМ хвиль	5	
4.	Нормування дії ЕМП різних діапазонів на біологічні об'єкти та організм людини Лікування хвороб суглобів	5	
5.	Індуктотермія	5	
6.	Мікрохвильова терапія	5	
7.	УВЧ-терапія	5	
8.	Гальванізація. Франклінізація.	7	
	Разом	42	

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф

1.	Біологічна дія оптичних випромінювань: - ІЧ-випромінювання; - УФ-випромінювання; - лазерне випромінювання	15	
2.	Енергія та інтенсивність ЕМП. Частотні діапазони ЕМ випромінювання	15	
3.	П'єзоелектричний та магнітострикційний випромінювач	15	
4.	Захист біологічних об'єктів від впливу електромагнітного випромінювання	15	
	Разом	60	

7. Методи навчання

1. Лекційні заняття.
2. Практичні заняття.
3. Самостійні заняття.
4. Дистанційні заняття.

8. Методи контролю

Під час вибору критеріїв оцінки засвоєння студентом програми дисципліни враховано виконання програми і засвоєння матеріалу в частині лекційних і лабораторно-практичних занять, а також виконання передбаченої програмою самостійної роботи.

Усі види контролю (усне опитування, письмове опитування, модульне опитування, тестове опитування) тісно пов'язані та організовуються так, щоб стимулювати ефективну самостійну роботу студентів і забезпечити об'єктивне оцінювання рівня їх знань.

Після закінчення вивчення курсу (частини курсу) підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі заліку і студент може набрати протягом семестру в точках контролю від 60 до 100 балів включно.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Всього балів
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
7	7	7	7	7	10	8	7	

T_, T_... T_ – теми змістових модулів.

Після закінчення вивчення курсу підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі іспиту і студент може набрати протягом семестру в точках контролю до 60 балів включно.

10. Шкала: національна та ECTS і критерії оцінювання до визначення рівня знань і навичок

12.1 Шкала оцінювання

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
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12.2 Критерії оцінювання:

1) "Відмінно" (90-100 балів) – студент виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

2) "Дуже добре" (82-89 бали) – студент виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

3) "Добре" (74-81 бали) – студент виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

4) "Задовільно" (64-73 бали) – студент виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

5) "Достатньо" (60-63 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

6) "Незадовільно" (35-59 бали) – студент виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

11. Рекомендована література

Базова

1. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія / За ред. Е.І.Личковського,

В.О.Тиманюка. - Вінниця, Нова Книга, 2014.

2. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика / Л. Ф. Ємчик, Я. М. Кміт – Підр. – Львів: Світ, 2004.

3. Медична і біологічна фізика/ За ред. О.В.Чалого. –
Вінниця: Нова Книга, 2013.

4. Применение ультразвука высокой интенсивности в

промышленности / В. Н. Хмелев, А. Н. Сливин, Р. В. Барсуков [и др.]. – Бийск : Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 203 с.

5. Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности, сельском и домашнем хозяйстве / В. Н. Хмелев, Г. В. Леонов, Р. В. Барсуков [и др.]. – Бийск : Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2007. – 400 с.

6. Новицкий Б. Г. Применение акустических колебаний в химико-технологических процессах / Б. Г. Новицкий. – М. : Химия, 1983. – 192 с.

Допоміжна

1. Физика и техника мощного ультразвука. Т. 1. Источники мощного ультразвука. / под ред. Л. Д. Розенберга. – М. : Наука, 1967. – 382 с.

2. Физика и техника мощного ультразвука. Т. 2. Мощные ультразвуковые поля / под ред. Л. Д. Розенберга. – М. : Наука, 1968. – 270с.

3. Вітенько Т. М. Гідродинамічна кавітація у масообмінних, хімічних і біологічних процесах : наук. монографія / Т. М. Вітенько. – Тернопіль : ТДТУ, 2009. – 220 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека ХНТУСГ імені Петра Василенка.
2. Бібліотека імені В. Г. Короленка (м. Харків, вул. Короленка, 18).
3. Обласна наукова бібліотека (м. Харків, вул. Кооперативна,13).
4. Адреси в Інтернеті.

15. Зміни і доповнення

(до методичного забезпечення та рекомендованої літератури)

Що вилучається з робочої програми	Що вводиться в робочу програму	Дата розгляду кафедурою

