Міністерство освіти і науки України

Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка

Навчально-науковий інститут
енергетики та комп'ютерних технологій

"**ЗАТВЕРДЖУЮ**"
Директор ННІ ЕКТ
_____Мороз О. М.
"_____"_____2016 року

Кафедра **«Біомедичної інженерії та теоретичної електротехніки»**

РОБОЧА ПРОГРАМА

третього рівня навчання доктора філософії

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Аналіз математичних моделей, пов'язаних з фізичними факторами впливу на б.о.»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність 163 Біомедична інженерія
(шифр і назва спеціальності)

Галузь знань 16 Хімічна інженерія
(шифр і назва)

Спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

Харків – 2016 рік

Робоча програма	**Аналіз математичних моделей, пов'язаних з фізичними факторами впливу на б.о.** (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: к.т.н., доц. Чорна М. О.

Базовими дисциплінами для успішного засвоєння програмного матеріалу дисципліни є математика, фізика, ТОЕ, Електроніка, Метрологія, Теорія електромагнітного поля.

Дана навчальна дисципліна забезпечує формування таких компетентностей:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК6. Здатність користуватися сучасними інформаційними та комунікаційними технологіями, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри

«Біомедична інженерія та теоретична електротехніка»

Протокол від "30"червня 2016 року № 12

Подовжено термін дії до:

На засіданні робочої групи Phd РВО (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 РВО (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
© Чорна М. О. 2016 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, Освітня програма освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів 3</td><td>Галузь знань Хімічна інженерія</td><td colspan="2" rowspan="2">Нормативна (за вибором)</td></tr>
<tr><td>Спеціальність 163 Біомедична інженерія</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td rowspan="11">доктор філософії</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістовних модулів – 2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Індивідуальне науково-дослідне завдання
з РГЗ</td><td>18</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>42</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 120</td><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td>60</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 2.</td><td rowspan="5"></td><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>екзамен</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Аналіз математичних моделей, пов'язаних з фізичними факторами впливу на б.о.» вивчає методи математичного моделювання електрофізичних процесів в біологічних об'єктах та їх прикладне використання, що є основою подальшого засвоєння низки дисциплін інженерного та дослідного профілю в біомедичній інженерії.

Науковою основою навчальної дисципліни є вивчення здобувачами дисциплін вищої математики, інженерної графіки, фізики, теоретичних основ електротехніки, інформатики. Подальше вивчення теоретичних основ та методів моделювання процесів в біомедичних приладах та системах здійснюється на лекційних, практичних заняттях, а також шляхом самостійної, теоретичної та розрахункової роботи здобувачів.

Метою викладання дисципліни, що зазначена є вивчення здобувачами використання сучасного прикладного програмного забезпечення при розв'язанні різноманітних науково-технічних задач математичного моделювання, пов'язаних з фізичними факторами впливу на б.о.

Завданнями дисципліни є:

- вивчення теоретичних основ моделювання процесів в біомедичних приладах та системах;
- вивчення методів розрахунку електромагнітних полів різних елементів в біомедичних приладах та системах;
- засвоєння теоретичних основ та практичних навичок отримання низки електромагнітних параметрів в біомедичних приладах та системах на основі розрахунку магнітних та електричних полів.

В результаті вивчення дисципліни аспіранти:

повинні знати

- сучасні методи математичного моделювання систем і процесів різноманітного призначення;
- принципи роботи апаратно-програмних засобів обчислювальної техніки, які використовують методи аналізу сигналів, моделювання систем і процесів.

повинні вміти

- самостійно робити вибір необхідних методів аналізу динамічних систем і процесів,
- здійснювати розробку математичних моделей з допомогою засобів графічного програмування,
- синтезувати віртуальні прототипи технічних (зокрема електротехнічних) систем, що розробляються або аналізуються

3. Програма дисципліни

Вивчення дисципліни «АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ФІЗИЧНИМИ ФАКТОРАМИ ВПЛИВУ НА Б.О.» здобувачами відбувається під час практичних занять або самостійної роботи. Здобувач повинен скласти конспект за вивченим матеріалом та відповісти на питання для самоперевірки. Після вивчення відповідних розділів дисципліни рекомендується виконувати розрахункові роботи.

За навчальним планом підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти – дисципліна «Аналіз математичних моделей, пов'язаних з фізичними факторами впливу на б.о.» вивчається у 5 семестрі.

Розділ 1. Основні поняття і закони електромагнітного поля

Змістовий модуль 1.

Лекція 1. Математичне моделювання та сучасні інформаційні технології

Лекція 2. Математичні моделі біологічних систем.

Змістовий модуль 2.

Лекція 3. Загальна методика математичного моделювання біологічних систем

Лекція 4. Інформаційні системи та комп'ютерні програми моделювання біологічних систем.

4. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	с.р.	інд		л	п	лаб.	с.р.	інд.
1		16	14	16		44		4	2		84	
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Математичне моделювання та сучасні інформаційні технології		4	10	4								
Тема 2. Математичні моделі біологічних систем.		4	10	4								
Разом за змістовим модулем 1		8	20	8								
Змістовий модуль 2.												
Тема 3. Загальна методика математичного моделювання біологічних систем		6	10	4								
Тема 4. Інформаційні системи та комп'ютерні програми моделювання біологічних систем.		4	12	4								
Разом за змістовим модулем 2		10	22	8								
Усього годин	60	18	42		60							
Модуль 2												
ІНДЗ	60							-				
Усього годин	120											

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Математичні моделі та методи їх реалізації	10
2	Математичні моделі фізичних процесів в біологічних об'єктах	10

3	Моделювання в системі Matlab	22

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Математична модель узагальненого біологічного об'єкта	10
2	Математичне моделювання біологічного об'єкта рослинництва	10
3	Математична модель біологічного об'єкта тваринництва	10
4	Математичні моделі впливу фізичних факторів на біологічні об'єкти	10
5	Характеристика спеціалізованих математичних пакетів моделювання електромеханічних систем.	10
6	Спеціалізовані бібліотеки моделей електромеханічних об'єктів в математичних пакетах моделювання біологічних об'єктів	10
	Разом	60

7. Індивідуальні завдання (РОЗРАХУНКОВІ РОБОТИ)

1. Зробити аналіз математичної моделі електромагнітної терапії ендометриту тварин – 30 годин
2. Зробити обґрунтування математичної моделі електромагнітної технології для відновлення травмованої шкіряної тканини тварин – 30 годин.

8. Теми рефератів:

1. Особливості біологічних об'єктів як об'єктів моделювання
2. Динамічні моделі в біології
3. Застосування теорії графів в моделюванні біологічних об'єктів
4. Кореляції випадкових величин
5. Класифікація джерел інформації для моделювання

В якості творчого завдання зараховується виступ з доповідями

9. Методи навчання

Лекції; розв'язування задач на практичних; самостійна робота; творчі задачі (реферати).

10. Методи оцінювання

Поточне тестування на ПК, письмові звіти з виконання рефератів та індивідуального навчально-дослідного завдання (РГЗ), підсумковий тест на ПК.

11. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота									Сума/ Екзамен 40
Змістовий модуль 1,2					модуль 2				
Т1	Т2	Т3	Т4	Реферати	ІНДЗ 1	ІНДЗ 2	ІНДЗ 3	Реферати	60+40= 100
5	5	5	5	20	5	5	5	5	

Т1, Т2 ... Т4 – теми змістових модулів.

12. ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Моделювання електромеханічних систем: Підручник / О.П. Чорний, А.В. Луговой, Д.Й., Родькін, Г.Ю. Сисюк, А.В. Садовой. – Кременчук, 2001. – 376 с.

2. Садовой О.В., Дерець О.Л. Спеціальні питання математичного опису і моделювання динаміки складних систем. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2014. – 206 с.

3. Моделювання електромеханічних систем. Математичне моделювання систем асинхронного електроприводу: навчальний посібник / О. І. Толочко. – Київ, НТУУ«КПІ», 2016. – 150 с.

4. Турчак Л.И. Основы численных методов: Учеб. пособие. - М.: Наука.. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 320 с.

5. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. -М: Наука, 1987.-598 с. 6. Калиткин Н.Н. Численные методы. - М.: Наука, 1978. - 512 с. 7. Математика и

СПАР: В 2-х кн. Кн. І.Пер. с франц. / Шенен П., Коснар И., Гардан И. и др. – М.: Мир, 1988. – 204 с.

Додаткова

1. Дьяконов, В. П. і Пеньков, А. А.MATLAB и Simulink в электроэнергетике. Справочник. – М : Гаряча лінія-Телеком, 2009.

2. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK. Учебное пособие для студентов и аспирантов / В.В. Васильев, Л.А. Симак, А.М. Рыбникова. – К.: НАН Украины, 2008. – 91 с. 2001. – 410 с

13. РЕСУРСИ

1. Бібліотека ХНТУСГ ім. П. Василенка (ННІ енергетики та комп’ютерних технологій).
2. Бібліотека імені В. Г. Короленка (м. Харків, вул. Короленка, 18).
3. Обласна наукова бібліотека (м. Харків, вул. Кооперативна, 13).
4. Адреси в Інтернеті.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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

1. Критерії оцінювання до визначення рівня знань і навичок:

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.