



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.

30 червня 2016 р.

Кафедра «Технотроніки та теоретичної електротехніки»

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОКППІ. «Математичні методи, моделі та інформаційні технології в наукових дослідженнях з біомедичної інженерії»

Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	163 Біомедична інженерія
Освітня програма	Біомедична інженерія

«Погоджено»

Завідувач кафедри ТТЕ
_____ Косуліна Н. Г.

30 червня 2016 р.

Харків – 2016 р.

Укладачі: д. т. н. проф. Мегель Ю. Є., к.т.н., доц. Ляшенко Г. А.

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена на засіданні робочої групи спеціальності 163 Біомедична інженерія на здобуття третього освітнього рівня доктора філософії

Протокол № 1 від 01.03. 2016 року.

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена на засіданні кафедри технотроніки та теоретичної електротехніки.

Протокол № 12 від 30.06. 2016 року.

Предметом вивчення курсу є математичні методи у наукових дослідженнях, математичне моделювання та використання інформаційних технологій у медико-біологічних дослідженнях.

Базовими дисциплінами для успішного засвоєння програмного матеріалу дисципліни є: (із структурно-логічної схеми освітньої програми) «Вища математика», «Інформатика та комп'ютерна техніка», «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки».

Дана навчальна дисципліна забезпечує формування таких компетентностей: (з освітньої програми):

Компетентності, що формуються протягом вивчення курсу:

ЗК3. Знання та розуміння предметної області, професійної діяльності та здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.

ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК12. Здатність математичного моделювання та аналіз моделей.

ЗК14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, а також приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові) компетентності:

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

ФК3. Здатність вести науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі.

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

Програмні результати навчання за курсом

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

ПРН3. Уміння та навички використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології (у тому числі хмарні) в обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці та презентаційній візуалізації результатів;

ПРН4. Вміти використовувати сучасні програмні засоби для проведення математичного моделювання для вирішення профільовано-орієнтованих задач в галузі біомедичної інженерії.

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.

ПРН11. Знання основних теоретичних понять у галузі інформаційних технологій, математичних методів моделювання. Знання методик та алгоритмів обробки великих масивів даних за допомогою інформаційних технологій. Навички використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, застосовувати інформаційні технології для обробки та аналізу результатів експериментальних досліджень та їх представлення.

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.

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:	
		нормативна	
Змістових модулів – 2	Спеціальність 163 Біомедична інженерія	Мова викладання:	
		українська	
Загальна кількість годин – 90.	Освітня програма Біомедична інженерія.	Рік підготовки:	
		2-й	
		Семестр	
		3-й	
		Лекції	
		14 год.	
		Практичні, (семінарські)	
		16 год	
		Лабораторні	
Самостійна робота			
60 год.			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 3.	Рівень вищої освіти: Третій (освітньо-науковий)	Вид контролю:	
		Залік	

2. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є: формування професійних компетентностей з математичних методів у наукових дослідженнях, математичного моделювання та використання інформаційних технологій у медико-біологічних дослідженнях.

Завдання вивчення дисципліни:

формування аналітичного підходу до наукових досліджень в сфері біомедичної інженерії на основі використання математичного моделювання та інформаційних технологій.

В результаті вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні:

знати: основи побудови і оцінки математичних моделей, шляхи їх аналізу та удосконалення, методи використання інформаційних технологій у біомедичних дослідженнях; застосовувати математичні методи для опису процесів життєдіяльності біологічних об'єктів; основи методики моделювання функціонування біосистем органів та процесів в живих організмах; принципи застосування новітніх інформаційних і комунікаційних технологій для реалізації наукових проектів у біотехнології та біоінженерії; методи пошуку, обробки і аналізу інформації; функціональні можливості спеціальних прикладних програм комп'ютерного моделювання у задачах біотехнології та біоінженерії;

уміти: будувати математичні моделі процесів та явищ у науковому пошуку з використанням систем комп'ютерної математики, застосовувати ці навички у експериментальних дослідженнях, аналізувати одержані результати; застосовувати математичні методи для опису процесів життєдіяльності людини і тварин; розробляти моделі функціонування біосистем; створювати моделі, в тому числі імітаційні, різних органів, систем, які допомагають поглиблено вивчати процеси, що відбуваються в живих організмах; розробляти програмні продукти медичного призначення за допомогою сучасних мов програмування.

Основою формування знань, умінь і навичок у навчальній дисципліні «**Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях з біомедичної інженерії**» є лекції, практичні заняття, а також самостійна робота. Під час навчання студенти користуються комплектом методичних матеріалів і списком рекомендованої літератури.

3. Програма навчальної дисципліни

Лекція 1. Загальні поняття про математичне моделювання та структуру математичної моделі. Математичні моделі та їх складові. Властивості та типи математичних моделей.

Лекція 2. Якісні методи дослідження диференціальних рівнянь.

Лекція 3. Математичні моделі важко формалізованих об'єктів.

Лекція 4. Використання засобів інформаційно-комп'ютерних технологій на різних етапах реалізації наукового проекту.

Лекція 5. Інтернет ресурси, науково-метричні бази та спеціалізовані інформаційні бази підтримки наукових досліджень у біотехнології та біоінженерії.

Лекція 6. Інформаційний пошук наукових публікацій і нормативної документації у галузі досліджень з біоінженерії та біотехнологій. Робота з ресурсами PubMed, EМА та іншими базами наукових публікацій і нормативних документів у мережі Інтернет.

Лекція 7. Застосування факторного дисперсійного і кореляційного аналізів у плануванні наукового експерименту. Аналіз та прогнозування часових рядів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний об- сяг	аудиторних				Самостійна ро- бота	Загальний об- сяг	аудиторних				Самостійна ро- бота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
лекції			лаборато- рні	практичні	лекції				лаборато- рні	практичні		
Змістовий модуль 1												
Тема 1. Загальні поняття про математичне моделювання та структуру математичної моделі. Математичні моделі та їх складові. Властивості та типи математичних моделей.	12	4	2	-	2	8						
Тема 2. Якісні методи дослідження диференціальних рівнянь.	12	4	2	-	2	8						
Тема 3. Математичні моделі важко формалізованих об'єктів.	12	4	2	-	2	8						
Тема 4. Використання засобів інформаційно - комп'ютерних технологій на різних етапах реалізації наукового проекту	13	4	2	-	2	9						
Змістовий модуль 2												
Тема 5. Інтернет ресурси, науково-метричні бази та спеціалізовані інформаційні бази підтримки наукових досліджень у біотехнології та біоінженерії.	13	4	2	-	2	9						
Тема 6. Інформаційний пошук наукових публікацій і нормативної документації у галузі досліджень з біоінженерії та біотехнологій. Робота з ресурсами PubMed, EМА та іншими базами наукових	15	6	2	-	4	9						

публікацій і нормативних документів у мережі Інтернет.												
Тема 7. Застосування факторного дисперсійного і кореляційного аналізів у плануванні наукового експерименту. Аналіз та прогнозування часових рядів.	13	4	2	-	2	9						
Всього годин	90	30	14	-	16	60						

5. Теми семінарських занять *не передбачено*

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1.	ЛОГІСТИЧНА МОДЕЛЬ НАРОДОНАСЕЛЕННЯ	2	
2.	МОДЕЛЬ СУПЕРНИЦТВА В СИСТЕМІ “ХИЖАК - ЖЕРТВА”	2	
3.	АНАЛІЗ МОДЕЛІ “ЛОТТКИ - ВОЛЬТЕРРА”	2	
4.	ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНОГО СЕРВІСУ GOOGLE-ДОКУМЕНТИ ДЛЯ ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ (ТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ, ЕЛЕКТРОННІ ТАБЛИЦІ, ПРЕЗЕНТАЦІЇ). ХМАРНІ СХОВИЩА ДАНИХ, УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ І СУМІСНЕ РЕДАГУВАННЯ ФАЙЛІВ	2	
5.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ.	2	
6.	ЗАСТОСУВАННЯ КОРЕЛЯЦІЙНОГО І РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ НАУКОВИХ ЗАВДАНЬ БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ. МНОЖИННА РЕГРЕСІЯ: ЛІНІЙНІ І НЕЛІНІЙНІ МОДЕЛІ	2	
8.	МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ В ІМУНОЛОГІЇ	2	
	Разом	16	

7. Теми лабораторних занять

не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1.	Модель зміни концентрації лікарського препарату в крові пацієнта	8	
2.	Моделювання клітинного росту	8	
3.	Дослідження моделі лазер - індукованого тромбоутворення в біологічних об'єктах	8	
4.	Алгебраїчні рівняння в математичному моделюванні	9	
5.	Математичні моделі в імунології.	9	
6.	Модель імунної відповіді на вірусну інфекцію.	9	
7.	Якісний аналіз найпростішої моделі імунної відповіді на вірусну інфекцію	9	
	Разом	60	

9. Методи навчання

Лекції, практичні заняття з використанням комп'ютерних технологій, самостійна робота з використанням ресурсів Інтернету, методичних розробок, спеціальної учбової і наукової літератури.

10. 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 організуються так, щоб стимулювати ефективну самостійну роботу студентів і забезпечити об'єктивне оцінювання рівня їх знань.

11. Розподіл балів, які отримують студенти та політика курсу

Поточне тестування та самостійна робота							Сума балів	
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2			модулі	за-лік
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
9	9	9	9	8	8	8	60	40
Загальна рейтингова оцінка							100	

- Політика щодо академічної доброчесності: Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%.

Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування (наприклад, програма Kahoot).

● Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

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

14.1 Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (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

14.2 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 бі-

льшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

14. Методичне забезпечення

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Поршнев С. В. Овечкіна Є. В. Мащенко М. В. та ін. Комп'ютерний аналіз та інтерпретація емпіричних залежностей // С. В. Поршнев, Є. В. Овечкіна, М. В. Мащенко, А. В. Каплан, В. Є. Каплан - М.: "Біном - Прес", 2010. - 336 с.

2. Радіоімпульсна електромагнітна біотехнологія та електронні системи знищення шкідників кореневої системи рослин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20120413 / О. В. Козак; наук. кер. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2012. – 24 с.

3. Імпульсна електромагнітна технологія і системи електрофізичного захисту садів від комах-шкідників [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 16.06.2011 / В. М. Дубік; наук. кер. І. Й. Гордійчук; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2011. – 24 с.

4. Імпульсна електромагнітна біотехнологія та електронні системи збереження новонароджених телят [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20141121 / М. В. Торчук; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2014. – 25 с.

5. Електромагнітний метод і електронні системи терапії гінекологічних захворювань тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20170331 / В. С. Попрядухін; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2017. – 24 с.

6. Радіоімпульсна електромагнітна біотехнологія та електронні системи знищення шкідників кореневої системи рослин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20120413 / О. В. Козак; наук. кер. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2012. – 24 с.

7. Радіоімпульсна електромагнітна технологія і електронні системи лікування тварин [Текст: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20151127 / В. А. Мазур ; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. - Харків: [б. в.], 2015. – 22 с. – Бібліогр.: с. 18 – 19

8. Обґрунтування методів та пристроїв інформаційної електромагнітної технології підвищення врожайності соняшника [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20150423 / М. О. Чорна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. - Харків: [б. в.], 2015. – 30 с. – Бібліогр.: с. 25 – 27

9. Електромагнітна біотехнологія та електронні системи підвищення врожайності цукрових буряків [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20140417 / О. А. Оленюк; наук. кер. О. М. Мороз; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2014. – 29 с.

10. Електромагнітні технології підвищення імунітету тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20130226 / О. В. Шерстюк; наук. кер. Г. А. Ляшенко; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2013. – 24 с.

Додаткова

1. Електромагнітні методи та радіометричні системи дистанційної діагностики стану тварин [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 27.05.2019 / Т. Д. Гуцол; наук. конс. Н. Г. Косуліна; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т, Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. - Харків: [б. в.], 2019. – 308 с.

2. Електромагнітна інформаційна технологія підвищення репродуктивної здатності осетрових при їх промисловому відтворенні [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 28.05.2019 / Н. В. Тітова; наук. конс. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2019. – 49 с.

3. Обґрунтування методів і електронних систем електромагнітної технології для відновлення травмованої шкіряної тканини тварин [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20991124 / О. В. Калініченко; наук. керівник І. Й. Гордійчук; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т. – Кам'янець-Подільський: [б. в.], 2009. – 159 с.

4. Електромагнітна технологія і електронні системи лікування тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20120412 / Л. М. Михайлова; наук. кер. О. Д. Черенков; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2011. – 24 с. – Бібліогр.: с. 18 – 19

5. Електромагнітна біотехнологія та електронна система підвищення продуктивності тутового шовкопряда [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20150529 / О. Ю. Хандола; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2015. – 20 с.

6. Збудники рефлектометричних систем дистанційної діелектричної спектроскопії біологічних об'єктів [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20150529 / О. Ю. Хандола; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2015. – 20 с.

пеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20120412 / І. В. Борохов; наук. кер. Ю. М. Федюшко; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2012. – 20 с.

7. Імпульсна електромагнітна технологія та технічні системи підвищення відтворення тварин [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20110310 / М. С. Сорокін ; наук. кер. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2011. – 24 с.

8. Науково-технічні основи імпульсних рефлектометричних систем дослідження діелектричної спектроскопії біологічних об'єктів [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 02.04.2010 / Ю. М. Федюшко; наук. конс. О. Д. Черенков; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. - Харків: [б. в.], 2010. – 40 с.

9. Енергоінформаційна радіоімпульсна біотехнологія і електронні системи знищення шкідників картоплі [Текст]: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи: захищена 20151127 / І. І. Сілі ; наук. кер. Ю. М. Федюшко; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків: [б. в.], 2015. – 22 с.

10. Електромагнітний метод і технічні системи захисту плодів від грибкових хвороб [Текст]: дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: за спец. 05.11.17 Біологічні та медичні прилади і системи технічні: захищена 25.10.2018 / О. Ю. Федюшко; наук. кер. Н. Г. Косуліна; Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка. – Харків : [б. в.], 2018. 1 – 49 с.

11. Возбудители рефлектометрических систем дистанционной диэлектрической спектроскопии биологических объектов [Текст]: дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук: по спец. 05.11.17 Биологические и медицинские устройства и системы: защищена 12.04.2012 / И. В. Борохов; науч. рук. Ю. М. Федюшко ; Тавр. гос. агротехнолог. ун-т. – Мелитополь: [б. и.], 2011. – 152 с.

16. Інформаційні ресурси

Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>

Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>

Бібліотека ХНТУСГ. URL: <https://library.khntusg.com.ua/>

Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua/>

Студентська електронна бібліотека URL: <http://www.lib.ua-ru.net/>

Нормативно-правова база України URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/>

17. Зміни і доповнення

(до методичного забезпечення та рекомендованої літератури)

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