

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Кафедра менеджменту та інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан біолого-технологічного
факультету



Балабанова І.О.

«31» 08 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ОК.06. «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА КОМП'ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ У НАУКОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ»**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Освітньо-наукова програма – «Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»

Спеціальність – 204 – «Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва»

Факультет біолого-технологічний

Робоча програма дисципліни ОК.06. «інформаційні системи та комп'ютерні технології у науковій діяльності» для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю – 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Розробник: кандидат технічних наук, доцент – Лобода О.М.

Схвалено на вченій раді

Протокол № 1 від «27» 08 2020р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	вечірня форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 20 – «Аграрні науки та продовольство» (шифр і назва)	Дисципліна циклу специфічної (фахової) підготовка (обов'язкова компонента)	
Змістових частин – 2	204 „Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва”	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		2-й	-
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		4-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 6	Освітній рівень: третій освітньо-науковий	Лекції	
		10 год.	-
		Практичні, семінарські	
		12 год.	-
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		68 год.	-
Індивідуальні завдання:			
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1:5

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Інформаційні системи та комп'ютерні технології в науковій діяльності» є невід'ємною складовою навчального процесу аспіранта, що навчається за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

Метою дисципліни є формування у аспірантів інформативно-комунікативної компетентності, пов'язаної з використанням інформаційних технологій у наукових дослідженнях, розкриття сутнісних аспектів застосування комп'ютерних мереж для пошуку наукової інформації, ознайомлення з функціональними можливостями програмних засобів, призначених для здійснення наукового аналізу інформації і їх ефективного використання в наукових дослідженнях.

Завдання – дослідження закономірностей щодо:

- теоретичних та методологічних основ і інструментальних засобів створення та використання інформаційних технологій і систем у галузі тваринництва;

- використання та розроблення критеріїв оцінювання та методів забезпечення якості, а також принципів оптимізації та моделей і методів прийняття рішень за умов невизначеності при створенні автоматизованих систем різноманітного призначення;

- дослідження закономірностей побудови інформаційних комунікацій;

- розроблення наукових і методологічних основ створення й застосування інформаційних технологій та інформаційних систем для автоматизованої переробки інформації й управління

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати:

- теоретичні засади інформаційних технологій;

- напрями застосування інформаційних технологій в наукових дослідженнях;

- методи статистичної обробки та економіко-математичного моделювання і

аналізу даних наукових досліджень.

вміти:

- застосовувати сучасні інформаційні технології для:

- пошуку наукової інформації;

- планування експерименту;

- економіко-математичного моделювання та аналізу даних;

- оформлення і публікації результатів наукових досліджень.

- збирати та обробляти інформацію, необхідну для проведення наукових досліджень;

- застосовувати доцільні методи обробки результатів наукових досліджень;

- ефективно проводити дослідницьку діяльність; аналізувати необхідні статистичні дані;

- вести необхідні записи, проводити біометричну обробку отриманих даних, систематизувати їх, аналізувати і оформляти у вигляді звіту, оглядів літератури, наукових публікацій.

Отримати компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

ФК5. Здатність проведення фахового аналізу різних інформаційних джерел, авторських методик, конкретних освітніх, наукових та професійних матеріалів з технології виробництва і переробки продуктів тваринництва.

ФК6. Комплексність у виявленні, постановці та вирішенні наукових задач та проблем у технології виробництва і переробки продуктів тваринництва.

ФК9. Здатність формувати структуру дисертаційної роботи та рубрикації її змістовного наповнення.

ФК10. Здатність брати участь у наукових дискусіях, критичних діалогах на вітчизняному та міжнародному рівнях, відстоювати свою наукову позицію з технології виробництва і переробки продуктів тваринництва.

та бути спроможними продемонструвати наступні результати:

ПРН5. Обробляти статистично отримані результати наукових досліджень з використанням інформаційних технологій.

ПРН6. Здійснювати оцінку та забезпечувати високу якість наукових досліджень в технологічних процесах виробництва і переробки продуктів тваринництва.

ПРН14. Використовувати інформаційні технології в процесі здійснення досліджень технології і переробки продукції тваринництва, використовуючи належне програмне забезпечення, знання та аналізувати та відображати результати

ПРН15. Виявляти достовірну різницю результатів наукових досліджень

ПРН16. Аналізувати результати досліджень та робити оцінку ефективності наукових досліджень

ПРН17. Володіти дослідницькими навичками працювати самостійно, або в групі, уміти отримувати результат у рамках певного часу з наголосом на науково-професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістова частина 1. Застосування інформаційних технологій у наукових дослідженнях

Тема 1. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.

Можливості засобів інформаційних технологій у вирішенні задач професійної наукової діяльності. Принципи кодування і структуризації даних. Особливості та властивості інформаційних технологій. Структура інформаційних технологій. Класифікація інформаційних технологій. Організація і засоби інформаційних технологій забезпечення наукової, діяльності. Формування інформаційної культури у дослідницькій діяльності. Нормативно-правові основи використання інформаційних технологій. Технічна база ІТ. Технічні засоби ЕОМ.

Програмні засоби. Операційні системи. Прикладні програмні продукти загального і спеціального призначення. Проблемно-орієнтовані автоматизовані інформаційні технології. Особливості розробки прикладних програм. Програмна документація. Програмно-технічні засоби у забезпечення наукової діяльності.

Тема 2. Комп'ютерні засоби роботи з текстовою і графічною інформацією

Текстові редактори та їх класифікація. Обробка текстової інформації, основи професійного дизайну текстової продукції. Підготовка наукових і навчально-методичних матеріалів у текстовому редакторі MS Word. Технологія візуалізації інформації на основі векторної і растрової графіки. Види і класифікація графічних редакторів. Відцифрування графічних відображень і засоби їх обробки. Формати графічних файлів. Технології створення графічних об'єктів. Мультимедія, технологія створення мультимедійних презентацій. Оформлення результатів наукової роботи з використанням презентацій MS Power Point. Технології введення і розпізнання тексту, налаштування параметрів програми розпізнання.

Змістова частина 2. Статистична обробка результатів досліджень

Тема 3. Засоби інформаційних технологій структурування і організації даних

Обробка числової інформації. Методологія роботи з числовою інформацією: джерела походження чисел – спостереження, контроль, вимірювання; процес обробки числової інформації. Електронні таблиці. Можливості, принципи і основні прийоми роботи з електронними таблицями. Технологія обробки інформації на основі табличних процесорів. Способи систематизації, збереження, обробки і представлення числової інформації за допомогою електронних таблиць. Забезпечення якісного аналізу даних, пошук закономірностей, визначення правильного і оперативного рішення. Графічний аналіз і представлення даних з використанням графіків і діаграм. Основні поняття баз даних, структур даних і систем управління базами даних. Класифікація баз даних. Проектування баз даних. Приклади баз даних в MS Excel и MS Access. Інтегровані програмні пакети. Особливості сучасних комп'ютерних технологій вирішення задач текстової, графічної, табличної, математичної обробки, накопичення і збереження даних. Представлення знань. Бази знань. Експертні системи. Приклади експертних систем відповідної наукової області. Інтелектуальні інформаційні системи.

Тема 4: Інформаційні технології для обробки і оформлення результатів наукових досліджень

Огляд інформаційних технологій, що використовуються для обробки та оформлення результатів наукових досліджень. Типи експериментальних даних, підготовка їх до обробки. Види наукової інформації та її обробка. Використання пакета «Аналіз даних» MS Excel. Використання спеціалізованих пакетів статистичної обробки наукових даних Statistica, SPSS, БИОСТАТ. Основи прикладної статистики (ймовірність, описова статистика, гіпотези та критерії, порівняльна статистика, кореляційний і дисперсійний аналізи). Приклади обробки наукових даних у пакетах Statistica, SPSS, MS Excel, БИОСТАТ. Інтерпретація

отриманих результатів. Прогнозування і перспективні оцінки. Розподілена обробка інформації. Організація комп'ютерних інформаційних систем наукових і освітніх програм. Обробка даних в мережах. Мережеві інформаційні технології. Галузеві і професійно орієнтовані мережі. Технологія пошуку і публікації інформації. Освітні та наукові ресурси Інтернету. Прийоми роботи з віддаленими комп'ютерами, ресурсами.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових частин і тем	Кількість годин											
	денна форма						вечірня форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістова частина 1. Застосування інформаційних технологій у наукових дослідженнях												
Тема 1. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.	24	4	2			20	-	-	-			-
Тема 2. Комп'ютерні засоби роботи з текстовою і графічною інформацією	26	2	2			20	-	-	-			-
Разом за змістовою частиною 1	50	6	4			40	-	-	-			-
Змістова частина 2 . Статистична обробка результатів досліджень												
Тема 3. Засоби інформаційних технологій структурування і організації даних	24	2	4			18	-	-	-			-
Тема 4. Інформаційні технології для обробки і оформлення результатів наукових досліджень	16	2	4			10	-	-	-			-
Разом за змістовою частиною 2	40	4	8			28	-	-	-			-
Усього годин	90	10	12			68	-	-	-			-

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	вечірня
1	Змістова частина 1. Застосування інформаційних технологій у наукових дослідженнях		
2	Тема 1. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.	4	-
3	Тема 2. Комп'ютерні засоби роботи з текстовою і графічною інформацією	2	-
4	Змістова частина 2 . Статистична обробка результатів досліджень		
5	Тема 3. Засоби інформаційних технологій структурування і організації даних	2	-
6	Тема 4. Інформаційні технології для обробки і оформлення результатів наукових досліджень	2	-
7	Разом	10	-

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	вечірня
Змістова частина 1. Застосування інформаційних технологій у наукових дослідженнях			
1	Тема 1. Нормативно-правові основи використання інформаційних технологій. Технічна база ІТ. Технічні засоби ЕОМ. Програмні засоби. Операційні системи. Прикладні програмні продукти загального і спеціального призначення..	2	-
2	Тема 2. Підготовка наукових і навчально-методичних матеріалів. Технологія візуалізації інформації. Види і класифікація графічних редакторів. Технології створення графічних об'єктів.	2	-
Змістова частина 2 . Статистична обробка результатів досліджень			
3	Тема 3. Основні поняття баз даних, структур даних і систем управління базами даних. Класифікація баз даних. Проектування баз даних. Приклади баз даних в MS Excel и MS Access. Проведення однофакторного та багатфакторного дисперсійного аналізу у системі Statistica	4	-
4	Тема 4. Типи експериментальних даних, підготовка їх до обробки. Види наукової інформації та її обробка. Використання пакета «Аналіз даних» MS Excel. Використання спеціалізованих пакетів статистичної обробки наукових даних Statistica, SPSS, БИОСТАТ.	2	-

5	Тема 5. Приклади обробки наукових даних у пакетах Statistica, SPSS, MS Excel, БИОСТАТ. Інтерпретація отриманих результатів. Прогнозування і перспективні оцінки. Розподілена обробка інформації.	2	-
6	Разом	12	-

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	вечірня
1	Прикладні програмні продукти загального і спеціального призначення.	8	-
2	Проблемно-орієнтовані автоматизовані інформаційні технології. Особливості розробки прикладних програм.	8	-
3	Особливості розробки прикладних програм.	4	-
4	Види і класифікація графічних редакторів.	12	-
5	Застосування електронних таблиць: створення масивів вхідних даних, автоматизація їх перевірки, візуалізація помилок. Формати графічних файлів. Технології створення графічних об'єктів.	8	-
6	Представлення знань. Бази знань. Експертні системи. Приклади експертних систем відповідної наукової області. Інтелектуальні інформаційні системи.	10	-
7	Лінійне програмування в моделях оптимального планування.	8	-
8	Мережеві інформаційні технології. Галузеві і професійно орієнтовані мережі. Технологія пошуку і публікації інформації.	4	-
9	Методи прогнозування та оптимізації систем. Освітні та наукові ресурси Інтернету. Прийоми роботи з віддаленими комп'ютерами, ресурсами	6	-
	Разом	68	-

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота аспіранта включає:

- виконання індивідуальних завдань (рефератів, розрахункових завдань за методикою, визначеною на практичних заняттях);
- індивідуальні заняття під керівництвом викладача у позанавчальний час (консультації з питань виконання рефератів, індивідуальних розрахункових завдань);
- консультації щодо підготовки до практичних занять, модульного контролю, підсумкового контролю і дисципліни.

9. Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни комплексно використовуються наступні методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів:

Лекції з застосуванням мультимедійних проекторів, слайдів, інших електронних носіїв. Аспіранти мають доступ до електронного варіанту лекцій та при необхідності використовувати його під час підготовки до практичних занять, модульного контролю, тестових завдань.

Практичні заняття з використанням сучасних методик, комп'ютерних програм.

Самостійна робота з рекомендованими підручниками в читальному залі університету, спеціальним довідковим і інформаційним матеріалом кафедри.

Використання на практичних заняттях схем, таблиць, графіків.

Рекомендації до перегляду і вивчення дидактичних матеріалів нового покоління (електронні підручники тощо).

Індивідуальна робота із аспірантами з питань більш глибокого вивчення окремих тем і напрямків навчальної програми, виконання самостійної роботи.

Діалоги та бесіди з практичних питань моніторингу, методів і організації досліджень в тваринництві, моделювання технологічних процесів даної галузі, породи тварин тощо.

10. Методи контролю

У процесі навчання аспіранта викладачем реалізується поточний і підсумковий семестровий контроль знань.

Поточний контроль здійснюється після викладання лекційного матеріалу, методики виконання практичних занять та самостійного завдання згідно плану і обсягів конкретної змістової частини. Поточний контроль має за мету перевірку рівня підготовленості аспіранта до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю знань під час навчальних занять визначається викладачем і на кожний навчальний рік затверджується на засіданні кафедри. Основною формою поточного контролю є усне опитування кожної теми змістового модуля та перевірка індивідуальних завдань.

Підсумковий контроль відображає міру компетентності аспіранта в навчальній дисципліні і проводиться у формі заліку в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою.

Після вивчення всього курсу дисципліни аспірант допускається до заліку. Приклад переліку питань додається.

11. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістова частина 1		Змістова частина 2		
T1	T2	T3	T4	100
25	25	25	25	

T1, T2 ... T4 – теми змістових частин.

Схеми оцінювання ДВНЗ «ХДАУ»**Шкала ECTS**

A	90	100
B	82	89
C	74	81
D	64	73
E	60	63
Fx	35	59
F	1	34

Шкала ECTS недиференційована шкала

P	60	100
F	0	59

12. Методичне забезпечення

- Інструктивно-методичні матеріали для проведення практичних занять з дисципліни: «Інформаційні системи та комп'ютерні технології в науковій діяльності» для третього (науково-освітнього) рівня спеціальності 204 „Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва”.
- Опорний конспект лекцій з дисципліни «Інформаційні системи та комп'ютерні технології в науковій діяльності»

13. Рекомендована література**Базова**

1. . Іонов А. OpenOffice. Посібник користувача – Переклад українською мовою (з доповненнями перекладачів) / Іонов А., Коновалов Ю., Новодворський О., Ілля Трунін, Смірнов Д. – 99 с. – Режим доступу: http://www.mylinux.com.ua/doc/openoffice_guide.pdf.
2. 2. Гірінова Л.В. Інформаційні системи та технології. Частина 1. Технічне та програмне забезпечення інформаційних технологій та систем:: навч. посібник / Л.В. Гірінова, І.Г. Сибірякова. – Харків: Monograf, 2016. – 121 с.
3. 3. Швачич Г.Г. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології: Навчальний посібник. / Г.Г.Швачич, В.В.Толстой, Л.М.Петречук, Ю.С.Іващенко, О.А.Гуляєва, Соколенко О.В. – Дніпро: НМетАУ, 2017. –230 с. – Режим доступу: https://nmetau.edu.ua/file/ikt_tutor.pdf.
4. 4. Литвинова С.Г. Хмарні сервіси Office 365 : навчальний посібник / С. Г. Литвинова, О. М. Спірін, Л. П. Анікіна. – Київ. : Компринт, 2015. 170 с. URL: lib.iitta.gov.ua/10252/1/ФАКУЛЬТАТИВ%20-%20Office365-Библиотека.pdf
5. 5. Трофименко О.Г. Офісні технології : навч. посібник. / О.Г. Трофименко, Ю.В. Прокоп, Н.І. Логінова, Р.І. Чанишев. – Одеса : Фенікс, 2019. – 207 с.
6. 6. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. / О.П. Буйницька. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с. URL: http://shron1.chtyvo.org.ua/Buinytska_Oksana/Informatsiini_tekhnolohii_ta_tekhnichni_zasoby_navchannia.pdf

7. 7. Керівництво користувача CorelDRAW 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://product.corel.com/help/CorelDRAW/540223850/Main/RU/User-Guide/CorelDRAW-2017.pdf>.
8. 8. Adobe Photoshop : Довідник і навчальний посібник [Електронне видання]. – 911 с. – Режим доступу: https://helpx.adobe.com/ua/pdf/photoshop_reference.pdf.
9. 9. Грицунов О.В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. / О.В. Грицунов. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua/20889/1/Gritsunov_2.pdf.
10. 10. Шаров С.В. Інтелектуальні інформаційні системи: навч. посіб. / С.В. Шаров, Д.В. Лубко, В.В. Осадчий. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015. – 144 с.
11. 11. Субботін С.О. Нейронні мережі: навч. посіб. / С. О. Субботін, А. О. Олійник; за ред. С. О. Субботіна. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2014. – 132 с. – http://eir.zntu.edu.ua/bitstream/123456789/2080/4/Subbotin_Neural_Networks_Tutorial_20141.pdf.
12. 12. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / укл. Д.В. Лубко, С.В. Шаров. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 264 с. – Режим доступу: http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/7618/1/lubko_sharov_1razdel_pdf.pdf
13. 13. Пасічник В.В. Організація баз даних та знань / Пасічник В.В., Резніченко В.А. – К.: Видавнича група ВНУ, 2006. – 384 с.
14. 14. Баклан І.В. Експертні системи. Навчальний посібник / І.В. Баклан. – К.: НАУ, 2012. – 132 с. – Режим доступу: http://baklaniv.at.ua/MSAI/ekspertni_sistemi-kurs_lekcij.2012.pdf

Додаткова

1. Цвілій С. Office 365 [Електронний ресурс] / Сергій Цвілій. – Київ: 2017 – 91 с. – Режим доступу: https://www.undp.org/content/dam/ukraine/docs/PR/Office_365_BMOs_kmbs_Tsviliy.pdf.
2. Грінова Л.В. Інформаційні системи та технології. Частина 1: Технічне та програмне забезпечення інформаційних технологій та систем: навч. посібн. / Грінова Л.В., Сибірякова І.Г. – Х.: Monograf, 2016. – 113 с. – Режим доступу: elib.hduht.edu.ua/bitstream/123456789/1618/1/Інформаційні%20системи%20та%20технології%201%20ч%20%20Навч.%20посібник.pdf.
3. Керівництво CorelDRAW® Graphics Suite X6 [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу: http://msk.edu.ua/ivk/Informatika/Books/CorelDraw/Corel_corporation_rukovodstvo_po_coreldraw_graphics_suite_x6.pdf.
4. Робота в програмі Adobe Photoshop. – К.: ЦПО ІТПД, 2016 – 84 с. – Режим доступу: croitpd.kiev.ua/word/Фотошоп.pdf.
5. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посіб. / Уклад. : А.С. Савченко, О. О. Синельников. – К. : НАУ, 2017. – 190 с. – Режим доступу: https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/40676/1/Методи%20та%20системи%20штучного%20інтелекту%20_Навч_посібн.pdf.

6. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Text Mining, Visual Mining, OLAP. 2 изд. / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.
7. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с. – Режим доступу: web.kpi.kharkov.ua/auts/wp-content/uploads/sites/67/2017/02/DAMAP_Ivashko_posobie2.pdf.
8. Системи управління бібліографічною інформацією [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://library.kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/biblio/na_dopomogu_nauko_vsyam/systemy_upravlinnia.pdf.

Інформаційні ресурси

10. Руденко В.М. Математична статистика. Навч. посіб. [Електронний ресурс] / В.М. Руденко. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с. Режим доступу: http://shron1.chtyvo.org.ua/Rudenko_Volodymyr/Matematychna_statystyka.pdf.
11. Фонд громадських досліджень і розвитку (Civilian Research and Development Foundation (CRDF)). Режим доступу: <http://www.crdglobal.org/grants-and-grantees>
12. Щоголев С.А. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики: навчально-методичний посібник [Електронний ресурс] / С.А. Щоголев. – Одеса : «Одеський національний університет імені І.І. Мечникова», 2015. – 206 с. – Режим доступу: http://fs.onu.edu.ua/clients/client11/web11/metod/fiz/schegolev_OTV.pdf