

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ МАШИН»

Освітня програма «Галузеве машинобудування»
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ - Третій (освітньо-науковий)

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ - Доктор філософії

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Галузь знань 13 Механічна інженерія

Розглянуто на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 28 серпня 2019 р.

м. Кропивницький – 2019

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання
10. Політика курсу
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Система оцінювання та вимоги
13. Рекомендована література

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Оптимізація параметрів машин
Викладач	Петренко Микола Миколайович, кандидат технічних наук, професор
Контактний телефон	050-48-72-502
E-mail:	petrenkonn@i.ua
Консультації	<i>Очні консультації</i> за попередньою домовленістю Вівторок та Четвер з 14.00 до 15.00 <i>Онлайн консультації</i> за попередньою домовленістю Viber (+380504872502) в робочі дні з 9.00 до 15.30

2. Анотація до дисципліни

Дисципліна «Оптимізація параметрів машин» призначена для формування більш цілісного, поглибленого бачення професійної діяльності доктора філософії, для наближення її до сучасного рівня наукових знань, формування компетенцій самостійного здійснення оптимізації параметрів сільськогосподарських машин та отримання нових знань. Наукова складова предмету має забезпечити уміння забезпечувати процеси оптимізації, модифікувати існуючі методи та розробляти нові, виходячи із конкретних задач.

3. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Оптимізація параметрів машин» є формування здатності здобувачів ступеня доктора філософії системного розгляду задач оптимізації конструкції та режимів роботи машин, а також методів їх розв'язання.

Завдання дисципліни: навчитись формуванню основних критеріїв та методів оптимізації машин і механізмів; оволодіння методами оптимізації режимів руху механізмів ; оволодіння методами оптимального керування рухом приводних механізмів машин, зокрема методами варіаційної оптимізації; комплексно поєднувати дослідницьку, проектну і виробничу діяльність для роботи в галузі наукоємних технологій , а також орієнтовану на стимуляцію розвитку різних сфер соціальної діяльності; формування системних компетенцій в поєднанні з загальною фундаментальною науковою підготовкою зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», а також проведення наукових досліджень і підготовка дисертації за ступенем доктора філософії.

Завдання вивчення дисципліни:

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднання з практичними роботами.

Формат очний (offline / Facetoface)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Facetoface), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення дисципліни пошукувачі ступенядоктора філософії повинні:

знати:

- концептуальні, теоретичні і методологічні основи оптимізації параметрів машин;
- особливості оптимізації х машин;
- теоретичні і методичні основи підвищення ефективності машин шляхом використання сучасних методів оптимізації;
- шляхи реалізації оптимізованих конструкцій робочих органів машин на конкретних механізмах і системах;
- засади фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі моделювання в галузевому машинобудуванні;

вміти:

- створювати оптимізаційні моделі машин;
- розробляти критерії оптимізації параметрів та режимів роботи машин;
- розробляти алгоритми оптимізації параметрів та режимів роботи машин;
- реалізовувати результати оптимізації конкретних механізмів машин;
- підвищувати продуктивність та якість роботи машин шляхом використання методів оптимізації.
- збирати, аналізувати, використовувати, та інтерпретувати інформацію стосовно оптимізації параметрів машин;
- використовувати отримані знання при оптимізації параметрів машин;
- володіти методами оптимізації: безумовними, умовними, з обмеженими даними, максимізації, мінімізації, структурними, параметричними, статичними, динамічними, безпосередніми, наближеними, універсальними, спеціалізованими;
- застосовувати методи лінійного і нелінійного програмування;
- вміти ставити і розв'язувати задачі нелінійного, опуклого і цілочисельного (дискретного) програмування;
- вміти вибирати методи оптимізації і аналітичного розв'язання, готувати чисельні алгоритми, чисельно розв'язувати задачі оптимізації;
- знати симплекс-метод, транспортну задачу, графічний метод, градієнтний метод Франка-Вульфа, принцип оптимальності Беллмана, метод Ейлера, метод Рітца, метод Гальоркіна, метод Канторовича, принцип максимуму А.С. Понтрягіна, метод Зейделя-Гауса, метод Бокса-Уілсона;

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності.

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
лекції	26
практичні	13
самостійна робота	81
Всього	120

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2020	1	2	133 «Галузеве машинобудування»,	4/120	1	Екзамен	Нормативна

8. Пререквізити

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Оптимізація параметрів машин» значно підвищиться при попередньо опанованих дисциплінах: Вища математика; Фізика; Філософія; Деталі машин; Теорія механізмів і машин; Опір матеріалів; Теоретична механіка; Математичне моделювання; Моделювання технічних систем; Статистичні методи обробки даних.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період комп'ютерну техніку (з виходом у глобальну мережу) та оргтехніку для комунікації з адміністрацією, викладачами та підготовки (друку) рефератів і самостійних робіт.

10. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що пошукувачі ступеня доктора філософії будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі пошукувачі ступеня доктора філософії відвідають лекційні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях

Недопустимість: запізнь на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральукраїнському національному технічному університеті пошукувачі ступеня доктора філософії, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

11. Навчально - методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль I. «Оптимізація параметрів машин»							
Тиж.1 Тиж.2 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 1. КЛАСИФІКАЦІЯ І ВИДИ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ 1. Локальні методи. 2. Методи пошуку: детерміновані, випадкові (стохастичні) і комбіновані. 3. Одномірна оптимізація. Методи багатомірної оптимізації. 4. За видом цільової функції й допустимої множини, задачі оптимізації і методи їх розв'язування. 4.1. Методи лінійного програмування. 4.2. Методи нелінійного програмування. 5. Задачі нелінійного програмування: 5.1. Задачі опуклого програмування. 5.2. Задачі цілочисельного (дискретного) програмування. 6. Прямі методи. 7. Методи першого порядку. 8. Методи другого порядку. 9. За принципом застосування: аналітичні, чисельні, графічні, експериментальні методи. 10. Методи оптимізації поділяються на групи: безумовні, умовні, з обмеженими даними, максимізації, мінімізації, структурні, параметричні, статичні, динамічні, безпосередні, наближені, універсальні, спеціалізовані.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1,6] <i>Допоміжна</i> [1,2,3,4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо підготовки до практичного заняття (2 год.) на тему: Аналіз методів оптимізації. 9 год.	3 бали	Самостійна робота і реферат до 10.03

Тиж.3 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ 1. Загальний порядок розв'язання оптимізаційних задач. 1.1. Фізичне моделювання. 1.2. Математичне моделювання. 1.3. Конкретизація цільової функції (критерію оптимальності). 1.4. Вибір методу оптимізації і аналітичне розв'язання. 1.5. Підготовка чисельних алгоритмів. 1.6. Чисельне розв'язання задачі оптимізації. 2. Постановка задач оптимізації. Критерій оптимальності.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація,	[1,2,6] <i>Допоміжна</i> [1,2,3,4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо підготовки до практичного заняття (2 год.) на тему: Формулювання задач оптимізації. 8 год.	6 балів	Самостійна робота і реферат до 19.03
Тиж.4 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 3. КЛАСИЧНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСТРЕМУМУ (НЕОБХІДНА УМОВА ЕКСТРЕМУМУ ЗА ТЕОРЕМОЮ ФЕРМА, МЕТОД НЕВИЗНАЧЕНИХ МНОЖНИКІВ ЛАГРАНЖА) 1. Необхідна умова екстремуму за теоремою Ферма. 2. Метод невизначених множників Лагранжа.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1,3,5,6] <i>Допоміжна</i> [1,2,3,4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо підготовки до практичного заняття (2 год.) на тему: Розгляд необхідних умов екстремуму за теоремою Ферма. Метод невизначених множників Лагранжа. 8 год.	6 балів	Самостійна робота і реферат до 02.04
Тиж.5 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 4. МЕТОДИ ОДНОВИМІРНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ 1. Метод дихотомії. 2. Метод золотого перерізу.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[1,3,4] <i>Допоміжна</i> [1,2,3,4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо написання реферату на тему: Задачі за методами одновимірної оптимізації. 8 год.	4 бали	Самостійна робота і реферат до 09.04
Тиж.6 10:00-11:20	Тема 5. МЕТОДИ БАГАТОВИМІРНОЇ	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[3,5]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо підготовки до	4 бали	

(за розкладом) 1 год. 20 хв.	ОПТИМІЗАЦІЇ 1. Суть методів багатовимірної оптимізації. 2. Методи безумовної оптимізації функцій багатьох змінних. 3. Метод градієнтного спуску.			Допоміжна [1,2,3,4]	практичного заняття (1 год.) на тему: Задачі за методами багатовимірної оптимізації. 8 год.		
Тиж.7 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 6. МЕТОДИ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ (МЕТОДИ ГАУСА ТА ЖОРДАНА-ГАУСА, ГРАФІЧНИЙ МЕТОД, СИМПЛЕКС-МЕТОД) 1. Системи лінійних алгебричних рівнянь. 2. Методи Гауса та Жордана-Гауса. 3. Класифікація методів лінійного програмування. 4. Симплекс-метод. 5. Транспортна задача.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[2,5,6] Допоміжна [1,2,3,4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо написання реферату на тему: Лінійне програмування. Розгляд методів Гауса та Жордана-Гауса, графічного методу, симплекс-методу. 8 год.	4 бали	Самостійна робота і реферат до 16.04
Тиж.8 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 7. МЕТОДИ НЕЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ (ГРАФІЧНИЙ МЕТОД, ГРАДІЄНТНИЙ МЕТОД ФРАНКА-ВУЛЬФА) 1. Графічний метод. 2. Градієнтний метод Франка-Вульфа.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[2,3,4,6] Допоміжна [1,2,3,4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо підготовки до практичного заняття (2 год.) на тему: Нелінійне програмування. Задачі, що розв'язуються графічним методом, градієнтним методом Франка-Вульфа. 8 год.	3 бали	Самостійна робота і презентація до 23.04
Тиж.9	Тема 8. МЕТОДИ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	3,4,6]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо написання реферату на	5 балів	Самостійна робота і

10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Принцип оптимальності Беллмана.				Допоміжна [1,2]	тему: Розгляд методів динамічного програмування. 8 год.		реферат до 30.04
Тиж.10 Тиж.11 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв.	Тема 9. ВАРІАЦІЙНІ МЕТОДИ (МЕТОД ВАРІАЦІЙНОГО ЧИСЛЕННЯ, ПРИНЦИП ГАМІЛЬТОНА; ПРЯМІ МЕТОДИ ЕЙЛЕРА, РІТЦА, ГАЛЬОРКІНА, КАНТОРОВИЧА; ПРИНЦИП МАКСИМУМУ А.С. ПОНТРЯГІНА) 1. Метод Ейлера. 2. Метод Рітца. 3. Метод Гальоркіна. 4. Метод Канторовича. 5. Принцип максимуму А.С. Понтрягіна.	Лекція / <i>Face to face</i>	Презентація	[2,5,6]	Допоміжна [1,2,3,4]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо підготовки до практичного заняття (2 год.) на тему: Розгляд методів варіаційного числення, принцип Гамільтона; прямі методи Ейлера, Рітца, Гальоркіна, Канторовича; принцип максимуму А.С.Понтрягіна. 8год.	5 балів	Самостійна робота і реферат до 14.05
Тиж.12 Тиж.13 10:00-11:20 (за розкладом) 1 год. 20 хв Тиж.14.	Тема 10. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ЗЕЙДЕЛЯ-ГАУСА ТА БОКСА-УІЛСОНА 1. Метод Зейделя-Гауса. 2. Метод Бокса-Уілсона. ЗМІСТОВНИЙ КОНТРОЛЬ	Лекція / <i>Face to face</i> Тест	Презентація Тест		moodle.kntu.k ua	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал щодо підготовки до практичного заняття (2 год.) на тему: Оптимізація за експериментальними методами Зейделя-Гауса та Бокса- Уілсона. 8год. Виконати тестове завдання		10 балів до 25.05

12. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Оптимізація параметрів машин» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг пошукувача ступеня доктора філософії із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 50 балів, і рейтингу з атестації (залік) – 50 балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	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		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і пошукувачів ступенядоктора філософії на першому занятті:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) заслуговує пошукувач ступенядоктора філософії, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи;

оцінку «добре» (82-89 балів, B) – заслугоує пошукувач ступеня доктора філософії, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, C) заслугоує пошукувач ступеня доктора філософії, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на запитання з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслугоує пошукувач ступеня доктора філософії, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи запитаннях помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслугоує пошукувач ступеня доктора філософії, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер;

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється пошукувачу ступеня доктора філософії, який:

виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється пошукувачу ступеня доктора філософії, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

13. Рекомендована література

Базова

1. Гусев, В.С. Google: эффективный поиск. Краткое руководство. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. – 240 с.
2. Гліненко Л.К., Основи моделювання технічних систем: навч. посіб. /Л.К. Гліненко, О.Г. Сухоносов. – Львів: Бескид Біт, 2003. – 176с.
3. Згуровський М.З. та ін. Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій: навч. посіб. для ВНЗ / М.З. Згуровський, І.І. Коваленко, В.М. Михайленко; НТУУ "КПІ"; Європ. ун-т. - 2-ге вид. - К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2006. - 262 с.
4. Кравець С.В. Дослідження робочих процесів машин і методи оптимізації: навч. посіб. /С.В.Кравець, О.П. Лук'янчук, О.Ю. Тимейчук. - Рівне: НУВГП, 2011. - 240 с.
5. Советов Б. Информационные технологии: Учеб. для вузов/ Б. Советов, В.В. Цехановский. – 3-е изд. стер.– Москва: Высш. школа, 2006.– 263с.
6. Дорохович А. Оптимізація технологічних процесів галузі: Підручник/Дорохович А., Дорохович В., Зінченко Т. - Інкос 2018.-392с.

Допоміжна

1. Введение в математическое моделирование: Учеб. пособие. / Под ред. П. В. Трусова. М.: Логос, 2005. – 440с.
2. Горстко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием.– М.: Знание, 1990.–160с.
3. Математическое моделирование / Под ред. Дж. Эндрюс, Р. Мак-Лоун.– М.: Мир, 1979.
4. Федунець А.Д. Математичне моделювання з використанням комп'ютерної техніки. – Кіровоград: "Реклама", 2000.

Інформаційні ресурси

1. Автореферати дисертацій Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. URL:http://www.nbu.gov.ua/data_base/.
2. Бази даних ACADEMIC SEARCH COMPLETE на платформі EBSCO. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. URL:<http://search.ebscohost.com/>.
3. Електронна бібліотека дисертацій Російської державної бібліотеки (ЕБД РДБ). URL:<http://diss.rsl.ru>.
4. EndNote - Clarivate Analytics. URL:<https://access.clarivate.com>.
5. Web of Science. URL:<http://login.webofknowledge.com>.
6. Web of Science ResearchID. Publons. URL:<http://researcherid.com>.