

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Математичні методи, моделі та інформаційні
технології у наукових дослідженнях
робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *24 Сфера обслуговування*
Спеціальність *242 Туризм*
Освітній рівень *третій (освітньо-науковий рівень)*
Освітня програма *ТУРИЗМ*

Статус дисципліни **базова**
Мова викладання,
навчання та оцінювання **українська**

Завідувач
кафедри економічної кібернетики
і системного аналізу
Завідувач
кафедри інформаційних систем

Лідія ГУР'ЯНОВА

Ірина УШАКОВА

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри економічної кібернетики і системного аналізу

Протокол № 12 від 28 січня 2021 р.

на засіданні кафедри інформаційних систем

Протокол № 6 від 05 січня 2021 р.

Розробники:

Клебанова Тамара Семенівна, д.е.н., проф., кафедра економічної кібернетики і системного аналізу

Гур'янова Лідія Семенівна, д.е.н., проф., кафедра економічної кібернетики і системного аналізу

Ушакова Ірина Олексіївна, к.е.н., доцент, кафедра інформаційних систем

Лист оновлення та перезатвердження робочої програми навчальної дисципліни

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

Анотація навчальної дисципліни

Необхідною умовою ефективною та успішною науковою діяльністю аспірантів є знання сутності методики та організації наукових досліджень. Важливе місце в цих знаннях займають математичні методи, моделі і інформаційні технології. Тому дисципліна "Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях" є дуже важливою в підготовці наукових дослідників. Дисципліна складається з двох змістових модулів: методи та моделі дослідження економічних процесів, інформаційні технології в наукових дослідженнях.

Математичні методи та моделі відтворюють соціально-економічні процеси і явища, які залежать від великої кількості параметрів, що їх характеризують. Це обумовлює труднощі, пов'язані з виявленням структури взаємозв'язків цих параметрів. В умовах, коли рішення приймаються на підставі стохастичної, неповної інформації, використання методів математичного моделювання багатомірних об'єктів є необхідним.

В сучасному світі інформаційні технології здійснюють безпосередній вплив на всі сфери людської діяльності, інтегруються як невід'ємні складові і в наукову діяльність. Знання інформаційних технологій та володіння основним інструментарієм для вирішення завдань наукового пошуку, оброблення, представлення інформації та спілкування з колегами під час досліджень є необхідною складовою компетентністю сучасного науковця.

Мета навчальної дисципліни: вивчення теоретичних основ і можливостей практичного застосування методів моделювання систем, що функціонують в умовах невизначеності, та інформаційних технологій для вирішення різноманітних завдань під час наукових досліджень.

Завданнями вивчення дисципліни є сформулювати у здобувача освітньо-наукового ступеня доктора філософії концептуальні знання з методів і моделей, математичного апарату, сучасних концепцій, які визначають різні підходи до моделювання складних систем, знання основного інструментарію для вирішення завдань наукового пошуку, оброблення, представлення інформації та спілкування з колегами під час досліджень.

Характеристика навчальної дисципліни

Курс	2 А
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	5
Форма підсумкового контролю	Залік

Структурно-логічна схема вивчення дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
Філософія науки Методологія та організація наукових досліджень Рекреаційна економіка Дослідження світового та регіональних туристичних ринків	Кваліфікаційна наукова робота Педагогічна практика

**Компетентності та результати навчання за дисципліною,
що забезпечують засвоєння програмних компетентностей**

Компетентності	Результати навчання
ЗК 2. Здатність до проведення досліджень на рівні сучасних вимог, яке призводить до нових знань та формування системного наукового світогляду.	ПРН 2. Здатність використовувати інформаційно-інноваційні методи і технології в науковій діяльності з питань розвитку туризму і рекреації, знати основні підходи до побудови туристичної звітності, розробляти шляхи удосконалення збору та обробки первинної інформації.
ЗК 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати наукові і науково-прикладні завдання; оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.	
ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у науковій діяльності.	
ЗК 6. Здатність розробляти та управляти науковими проектами, складати пропозиції щодо фінансування наукових досліджень та реєструвати права інтелектуальної власності.	
СК 3. Розуміння сутності наукового пізнання в сфері туризму та рекреації, здатність до визначення проблемного поля та формулювання наукових і науково-практичних задач, вміння реалізувати взаємозв'язок наукового знання з практикою рекреаційно-туристичної діяльності.	
СК 4. Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань в туризмології та професійної практики рекреації і туризму, уміння інтерпретувати фундаментальні положення туризмології до вирішення конкретної науково-практичної задачі.	
СК 5. Здатність розробляти та реалізовувати проекти, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язання значущих наукових соціокультурних, геопросторових, еколого-економічних, організаційно-управлінських та інших проблем в туризмі і рекреації.	
СК 6. Знання нормативно-правової бази наукової діяльності, в т.ч. захисту прав інтелектуальної власності, вимог щодо написання дисертаційних робіт, присудження наукових ступенів, вирішувати етичні питання збору та використання інформації.	
ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у науковій діяльності.	
ЗК 7. Здатність до організації та проведення навчальних занять у аудиторному та дистанційному форматі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення та міжнародних освітніх онлайн-платформ (MOOCs).	
ЗК 8. Набуття універсальних навичок дослідника, мовних компетентностей, зокрема здатності спілкуватися державною (українською) та іноземною (ними) мовами як усно, так і письмово, достатньої для представлення і обговорення результатів власного наукового дослідження, обговорення результатів своєї наукової роботи та для повного розуміння іншомовних наукових текстів з рекреаційно-туристичних і суміжних досліджень.	ПРН 10. Відповідати вимогам спілкування в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в сфері туризму та рекреації, використовувати професійне програмне забезпечення для організації наукових заходів.

Компетентності	Результати навчання
<p>ЗК 9. Здатність працювати в міжнародному контексті, розширювати загальний культурний кругозір та розуміти відмінності у науковому спілкуванні, зумовлені соціально-етнічним підґрунтям національних ментальностей.</p>	
<p>СК 8. Уміння здійснювати підготовку текстів навчальних та наукових видань, навчально- методичного контенту із забезпечення навчального процесу (контрольних та модульних завдань, семінарських, практичних та лабораторних занять, розробку завдань та організацію самостійної роботи здобувачів з туризму та рекреації.</p>	
<p>СК 9. Здатність до особистої відповідальності та автономної ініціативи в складних і непередбачуваних ситуаціях, у професійних або еквівалентних контекстах, пов'язаних із організаційно-управлінською діяльністю чи спеціальною освітою.</p>	
<p>СК 10. Здатність до спілкування в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю з проблем рекреації та туризму, вміння застосовувати сучасні інформаційні технології для організації спільних досліджень, роботи з базами знань, презентації наукових результатів.</p>	
<p>ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у науковій діяльності.</p>	
<p>ЗК 9. Здатність працювати в міжнародному контексті, розширювати загальний культурний кругозір та розуміти відмінності у науковому спілкуванні, зумовлені соціально-етнічним підґрунтям національних ментальностей.</p>	
<p>СК 10. Здатність до спілкування в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю з проблем рекреації та туризму, вміння застосовувати сучасні інформаційні технології для організації спільних досліджень, роботи з базами знань, презентації наукових результатів.</p>	<p>ПРН 13. Розробляти стратегію туристичної діяльності на рівні держави, регіону та підприємства відповідно до пріоритетів суспільного розвитку; будувати ефективну політику маркетингових комунікацій із просування туристичного продукту, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій; проводити ділові переговори з представниками різних культур</p>

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Методи та моделі дослідження економічних процесів

Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем.

Особливості застосування методів кластерного аналізу.

1.1. Особливості обробки багатомірних статистичних даних.

Методи багатомірного статистичного аналізу. Види простору ознак. Етапи дослідження за допомогою багатомірного статистичного аналізу.

1.2. Методи багатовимірної обробки, зіставлення та моделювання сукупностей.

Зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами спеціальності. Типологія методів багатовимірної обробки даних.

1.3. Особливості застосування методів кластерного аналізу.

Поняття кластерного аналізу, його завдання. Основні підходи до класифікації об'єктів.

1.4. Термінологія кластерного аналізу

Поняття «кластера», властивості «кластера». Типи кластерних структур. Загальна характеристика методів кластерного аналізу. Етапи кластерного аналізу. Вимоги до вхідних даних.

1.5. Міри подібності.

Особливості міри подібності. Міри схожості: коефіцієнт кореляції. Міри відстані, коефіцієнти асоціативності.

1.6. Класифікація кластер-процедур.

Групи методів кластерного аналізу. Відстань між кластерами.

1.7. Ієрархічні агломеративні і ітеративні кластер-процедури.

Ієрархічні методи класифікації. Ітеративні методи класифікації кластерного аналізу. Метод К-середніх

1.8. Альтернативні методи класифікації багатомірних об'єктів

Нечітка кластеризація. Базовий алгоритм нечітких k-середніх. Метод Fuzzy c-means.

Геометричні методи. Метод пошуку згущення «форель». Метод дендритів. Метод куль.

1.9. Критерії якості класифікації кластерного аналізу.

Критерії якості кластеризації, в яких реалізуються методи та критерії якості кластерного аналізу.

Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу

2.1. Основні положення дискримінантного аналізу.

Сутність дискримінантного аналізу. Основні поняття дискримінантного аналізу.

Завдання дискримінантного аналізу. Історія дискримінантного аналізу.

2.2. Методи дискримінантного аналізу

Класифікація при наявності двох навчальних вибірок. Класифікація при наявності k навчальних вибірок. Обмеження під час використання дискримінантних змінних

2.3. Алгоритм лінійного дискримінантного аналізу Фішера для двох класів.

Дискримінантні функції і їх геометрична інтерпретація. Розрахунок коефіцієнтів дискримінантної функції. Перевірка якості дискримінації. Приклад використання дискримінантного аналізу. Пакети прикладних програм, в яких реалізуються методи дискримінантного аналізу.

Тема 3. Методи скорочення простору ознак

3.1. Поняття редукції і історія скорочення розмірності простору ознак.

Завдання скорочення розмірності простору ознак. Поняття і історія методів редукції простору ознак. Методи редукції простору ознак.

Методи рішення задачі зниження розмірності і її постановка. Методи неповної редукції. Метод центру ваги. Методи повної редукції. Таксономічний показник рівня розвитку

3.2. Алгоритм методу центру ваги.

Алгоритм методу центру ваги. Правила вибору показника-репрезентанта. Угруповання і вибір репрезентантів. Приклад реалізації методу центру ваги.

3.3. Таксономічний показник рівня розвитку.

Алгоритм побудови таксономічного показника. Приклад розрахунку таксономічного показника. Пакети прикладних програм, в яких реалізуються методи редукції.

Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу

4.1. Сутність моделі факторного аналізу, його основні завдання.

Поняття факторного аналізу. Історія розвитку факторного аналізу. Класифікація методів факторного аналізу. Завдання факторного аналізу. Постановка задачі факторного аналізу

4.2. Визначення структури і статистичне дослідження моделі факторного аналізу.

Основна модель факторного аналізу. Основна схема реалізації факторного аналізу.

Матрична форма моделі факторного аналізу. Компоненти дисперсії в факторного аналізу. Фундаментальна теорема факторного аналізу. Варіанти реалізації обчислювальних процедур факторного аналізу.

4.3. Метод головних факторів. Оцінка факторів і задачі класифікації.

Методи обчислення спільнот. Алгоритм методу головних факторів. Оцінка значущості моделі факторного аналізу. Інтерпретація отриманих факторів. Проблема обертання. Приклад реалізації методу головних факторів.

Змістовий модуль 2.

Інформаційні технології в наукових дослідженнях

Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях

5.1. Основні характеристики хмарних технологій.

Визначення хмарних технологій. Етапи розвитку хмарних технологій. Обов'язкові характеристики хмарних технологій: самообслуговування за вимогою, універсальний доступ по мережі, об'єднання ресурсів, еластичність, облік споживання. Ризики, пов'язані з використанням хмарних обчислень.

5.2. Види хмарних технологій.

Моделі розгортання хмарних технологій та їх характеристики: публічна хмара, приватна хмара, громадська хмара, гібридне хмара. Моделі обслуговування хмарних технологій: програмне забезпечення як послуга (SaaS), платформа як послуга (PaaS), інфраструктура як послуга (IaaS).

5.3. Основні типи хмарних послуг.

Хмарні сервіси зберігання даних: Google Drive, Microsoft OneDrive, Dropbox. Захист інформації при використанні сервісів хмарного зберігання. Хмарні сервіси Google Apps: календар, документи, таблиці, презентації, форми, диск.

5.4. Інформаційні технології в ділових комунікаціях

Особливості комунікацій в Інтернет. Види ділових комунікацій в Інтернет.

Електронна пошта. Ділові комунікації в соціальних спільнотах.

Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проєктах

6.1. Науковий проєкт як об'єкт управління

Сучасний погляд на науковий проєкт, як об'єкт управління. Сутність управління науковими проєктами. Мета і стратегія наукового проєкту. Фази та життєвий цикл проєкту. Планування проєктних дій. Фінансування наукових досліджень. Технологія управління проєктом.

6.2. Інструментальні засоби управління проєктами

Порівняльна характеристика інструментальних засобів управління проєктами. Он-лайн сервіси управління проєктами.

Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень

7.1. Основи візуалізації інформації

Вплив візуалізації інформації на наукові дослідження. Рівні сприйняття інформації.

Форми і методи візуалізації наукового матеріалу.

7.2. Види та методи візуалізації інформації.

Види візуалізації: ілюстрації, образи, схеми, графіки, таблиці, виділення об'єктів. Цілі візуалізації: презентаційні, дослідницькі, гібридні. Види інструментів: графіки і діаграми, інфографіка і схеми даних, інтерактивний сторітеллінг, бізнес аналітика і дашборди, наукова візуалізація, карти і картограми.

7.3. Ментальні карти

Поняття ментальної (інтелектуальної) карти. Радіантне мислення. Правила побудови інтелектуальних карт. Сфери застосування інтелектуальних карт. Інструментальні засоби для побудови ментальних карт.

7.4. Інфографіка

Поняття та особливості інфографіки. Види інфографіки: числа в картинках, розширений список, процес і перспектива. Статична та динамічна інфографіка. Відеоінфографіка, анімовані зображення, презентації. Аналітична інфографіка. Новинна інфографіка. Інфографіка реконструкції. Етапи створення інфографіки. Інструменти для створення інфографіки: Piktochart, Creately, Infogr.am, Easel.ly, Canva.

Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень

8.1. Наукометрія та наукометричні показники.

Визначення наукометрії. Основні наукометричні показники: кількість публікацій, кількість цитувань, самоцитування, індекс Хірша, імпакт-фактор, CiteScore, SCImago Journal Rank (SJR), кuartиль. Індекс цитування (citation index) .

8.2. Наукометрична БД Web of Science

Загальна характеристика наукометричної БД Web of Science. БД на платформі Web of Science. Аналітичні інструменти. Особливості роботи з БД: реєстрація, простий пошук, точний пошук, робота з результатами пошукових запитів, уточнення і аналіз результатів пошукового запиту, аналіз результатів, створення ResearcherID, перегляд інформації про автора.

8.3. Наукометрична БД Scopus

Загальна характеристика наукометричної БД Scopus. Пошук документів: початок пошуку, сортування і уточнення результатів пошуку. Аналіз: огляд цитувань, аналіз журналів. Інструменти для авторів: інформація про автора, реєстрація, використання персональних функцій. Правила пошуку і корисні посилання.

8.4. Просування наукових статей. Реєстр ідентифікаторів науковців ORCID. Призначення реєстру ідентифікаторів науковців ORCID. Склад облікового запису.

Налаштування приватності, структура ідентифікатора, Інтеграція з наукометричними БД, реєстрація автора в реєстрі.

8.5. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень.

Поняття плагіату та самоплагіату, їх види. Класифікація інструментів автоматичного відстеження плагіату. Інструментарій для пошуку текстового плагіату.

Перелік тем лабораторних робіт, а також завдання та питання до самостійної роботи наведено у таблиці «Рейтинг-план навчальної дисципліни».

Методи навчання та викладання

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: лекції проблемного характеру, міні-лекції, робота в малих групах, презентації, банки візуального супроводу (табл. 1 і 2). Розділ форм та методів активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**Розподіл форм та методів активізації процесу навчання
за темами навчальної дисципліни**

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів	
Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.	Лекція проблемного характеру з питання "Класифікація методів багатомірного аналізу та їх особливості", Міні-лекція з питання "Ієрархічні кластер-процедури", банки візуального супроводу робота в малих групах, презентація результатів
Тема 2. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу	Лекція проблемного характеру з питання "Побудова дискримінантних моделей", робота в малих групах, презентація результатів, банки візуального супроводу
Тема 3. Методи скорочення простору ознак	Лекція проблемного характеру з питання "Завдання скорочення розмірності простору ознак", робота в малих групах, презентація результатів
Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу	Лекція проблемного характеру з питання "Постановка задачі факторного аналізу", банки візуального супроводу
Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях	
Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях	Лекція проблемного характеру з питання «Засоби захисту інформації при використанні сервісів хмарного зберігання»
Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проєктах	Лекція проблемного характеру з питання «Джерела фінансування науково-дослідних проєктів»
Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень	Лекція проблемного характеру з питання «Вплив візуалізації інформації на наукові дослідження»
Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень	Лекція проблемного характеру з питання «Методи просування наукових досліджень»

Використання методик активізації процесу навчання

Тема навчальної дисципліни	Практичне застосування методик	Методики активізації процесу навчання
Змістовий модуль 1. Методи та моделі дослідження економічних процесів		
Тема 1. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.	Завдання 1. «Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання».	Робота в малих групах, комп'ютерна симуляція
Тема 4. Моделі і методи факторного аналізу	Завдання 4. «Методи і моделі факторного аналізу».	Робота в малих групах, комп'ютерна симуляція
Змістовий модуль 2. Інформаційні технології в наукових дослідженнях		
Тема 5. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях	Лабораторна робота №1. Спільне управління контентом з використанням хмарних сервісів	Робота в малих групах, комп'ютерна симуляція
Тема 6. Інформаційні технології в науково-дослідних проєктах	Лабораторна робота №2. Управління проєктом з використанням хмарних сервісів	Робота в малих групах, комп'ютерна симуляція
Тема 7. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень	Лабораторна робота 3. Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів	Презентації
Тема 8. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень	Лабораторна робота 4. Робота з наукометричними базами даних та системами ідентифікації науковця	Презентації

Основні відмінності активних та інтерактивних методів навчання від традиційних значаються не тільки методикою і технікою викладання, але й високою ефективністю навчального процесу, який виявляється у: високій мотивації здобувачів; закріпленні теоретичних знань на практиці; підвищенні самосвідомості здобувачів; формуванні здатності приймати самостійні рішення; формуванні здатності до ухвалення колективних рішень; формуванні здатності до соціальної інтеграції; набуття навичок вирішення конфліктів; розвитку здатності до знаходження компромісів.

Лекції проблемного характеру – один із найважливіших елементів проблемного навчання здобувачів. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. Вони сприяють формуванню у здобувачів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Здобувачі стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій.

Міні-лекції передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Вони проводяться, як правило, як частина заняття-дослідження. Міні-лекції відрізняються від повноформатних лекцій значно меншою тривалістю. Зазвичай міні-лекції тривають не більше 10 – 15 хвилин і використовуються для того, щоб стисло донести нову інформацію до всіх здобувачів. Міні-лекції часто застосовуються як частини цілісної теми, яку бажано викладати повноформатною лекцією, щоб не втомлювати аудиторію. Тоді інформація надається по черзі кількома окремими сегментами, між якими застосовуються інші форми й методи навчання.

Семінари-дискусії передбачають обмін думками і поглядами учасників з приводу даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди та переконання, виробляють вміння формулювати думки й висловлювати їх.

Робота в малих групах дає змогу структурувати практично-семінарські заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного здобувача в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи звіту про виконання індивідуальних завдань, проєктних робіт. Презентації можуть бути як індивідуальними, наприклад виступ одного здобувача, так і колективними, тобто виступи двох та більше здобувачів.

Комп'ютерна симуляція (гра) – це метод навчання, що спирається на використання спеціальних комп'ютерних програм, за допомогою яких можливе віртуальне моделювання бізнес-процесу. Здобувачі можуть змінювати параметри й дані, приймати рішення та аналізувати наслідки таких рішень. Метою використання даного методу є розвиток системного мислення здобувачів, їх здібностей до планування, формування умінь розпізнавати й аналізувати проблеми, порівнювати й оцінювати альтернативи, приймати оптимальні рішення й діяти в умовах обмеженого часу.

Банки візуального супроводу сприяють активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни за допомогою наочності.

Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей у аспірантів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, лабораторні заняття, а також виконання самостійної роботи. Контрольні заходи включають:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів;

модульний контроль, що проводиться з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті інтегровану оцінку результатів навчання після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.

Поточний контроль з даної навчальної дисципліни проводиться в таких формах:

активна робота на лекційних заняттях;

активна участь у виконанні лабораторних завдань; виконання індивідуальних розрахункових завдань; виконання індивідуальних науково-дослідних завдань.

Порядок проведення поточного оцінювання знань аспірантів. Поточний контроль включає оцінювання самостійної роботи аспірантів. Самостійна робота передбачає виконання індивідуальних лабораторних завдань за базовими темами дисципліни; виконання індивідуальних науково-дослідних завдань. Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи аспірантів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання лабораторних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку. Захист кожного індивідуального лабораторного завдання оцінюється в 5-10 балів (див. табл. «Рейтинг-план навчальної дисципліни»).

При оцінюванні індивідуального лабораторного завдання використовуються наступні критерії:

1. 90-100% від максимальної кількості балів аспірант одержує за повністю логічно послідовно розв'язане завдання, з повним обґрунтуванням обраного ходу розв'язання й отриманих висновків;
2. 82-89% від максимальної кількості балів – якщо завдання розв'язане повністю, але відсутнє економічне обґрунтування, не повністю зроблені висновки;
3. 74-81% від максимальної кількості балів – якщо в ході дослідження була допущена технічна помилка, що вплинула на хід розв'язання й остаточні висновки;
4. 60-73% від максимальної кількості балів – якщо аспірант зміг тільки запропонувати деякий шлях розв'язання;
5. 0 балів – у випадку, якщо завдання повністю не розв'язано.

Загальна кількість балів за виконання індивідуальних лабораторних завдань – 50 балів.

Захист індивідуальних науково-дослідних завдань оцінюється в 30 балів.

Індивідуальне наукове-дослідне завдання оцінюється за критеріями:

- 1) актуальність теми, оригінальність виконання;
- 2) самостійність виконання;
- 3) логічність та послідовність викладення матеріалу;
- 4) повнота й глибина розкриття теми;
- 5) обґрунтованість висновків;
- 6) якість оформлення.

Структура оцінки індивідуального науково-дослідного завдання за **змістовим модулем 1** наведена в табл. 3.

Таблиця 3

Структура оцінки індивідуального навчально-дослідного завдання

Критерії оцінки	Бали
Актуальність теми, оригінальність виконання	4
Самостійність виконання	4
Логічність та послідовність викладення матеріалу	4
Повнота й глибина розкриття теми	3
Обґрунтованість висновків	3
Оформлення роботи	1
Захист, презентація	1
Підсумковий бал	20

Структура оцінки індивідуального навчально-дослідного завдання за **змістовим модулем 2** наведена в табл. 4.

Таблиця 4

Структура оцінки індивідуального навчально-дослідного завдання

Критерії оцінки	Бали
Актуальність теми, оригінальність виконання	2
Логічність та послідовність викладення матеріалу	2
Повнота й глибина розкриття теми	2
Обґрунтованість висновків	1
Оформлення роботи	1
Захист, презентація	2
Підсумковий бал	10

Модульний контроль здійснюється у формі комплексної контрольної роботи та містить три типи завдань: стереотипне, діагностичне, евристичне. Модульний контроль проводиться у письмовій формі після того як розглянуто весь теоретичний матеріал та виконані індивідуальні завдання в межах кожного з двох модулів.

Таким чином, після вивчення тем 1-4 (модуль 1) аспіранти виконують **Завдання до модуля 1**; після вивчення тем 5-8 (модуль 2) – **Завдання до модуля 2**.

Приклад завдання до модульного контролю за змістовим модулем 1 «Методи та моделі дослідження економічних процесів»

Завдання 1 (стереотипне)

1. Кластерний аналіз – це статистичний метод, що дозволяє:
 - а) вивчати відмінності між двома й більше групами об'єктів за декількома змінними одночасно;
 - б) знаходити групи однорідних об'єктів у вибірці даних.
2. Як міра подібності в кластерному аналізі використовується:
 - а) тільки міра відстані;
 - б) тільки коефіцієнти кореляції;
 - в) міра відстані, коефіцієнти кореляції, коефіцієнти асоціативності.
3. Дендрит – це:
 - а) ламана лінія, що з'єднує точки сукупності;
 - б) ламана лінія, що може розгалужуватися й не утворює замкнутих контурів;
 - в) ламана лінія, що може розгалужуватися, з'єднує кожні дві точки сукупності й не утворює замкнутих контурів.
4. Елементи головної діагоналі матриці відстаней між об'єктами дорівнюють:
 - а) 1; б) 0; в) дисперсіям; г) коефіцієнтам кореляції.
5. Агломеративний метод, у якому відстань між кластерами дорівнює відстані між двома найбільш близькими об'єктами кластерів, використовує процедуру:
 - а) далекого сусіда; б) середнього зв'язку; в) найближчого сусіда.
6. При використанні дивізімних методів на першому кроці всі об'єкти:
 - а) належать одному кластеру;
 - б) розглядаються як самостійні кластери.
7. Метод Уорда допускає, що на першому кроці:
 - а) всі об'єкти входять в один кластер;
 - б) кожен кластер складається з одного об'єкта.
8. Метод К-
9. середніх належить до групи методів: а) далекого сусіда; б) ієрархічних;
в) дивізімних; г) ітеративних.
10. Радіус ρ у методі куль визначається за формулою:
 - а) $\rho = \max_{s, u} d_{su}$, де d_{su} – відстань між s -м й u -м об'єктами;
 - б) $\rho = \max_s d_{su}$; в) $\rho = \min_u d_{su}$.
11. Елемент включається в кулю із заданим радіусом, якщо:
 - а) $d_{su} < \rho$; б) $d_{su} = \rho$; в) $d_{su} > \rho$.
12. Ознака, більшим значенням якої відповідають більші значення таксономічного показника, ϵ :
 - а) дестимулятором; б) номінатором; в) стимулятором.
13. Факторні навантаження a_{ik} , отримані в методі головних компонент, ϵ :
 - 1) відстанню показника X_i і головної компоненти F_k ;
 - 2) частинними коефіцієнтами кореляції показника X_i і головної компоненти F_k ;
 - 3) коефіцієнтами коваріації показника X_i і головної компоненти F_k .

14. До простих методів факторного аналізу належать методи: а) головних факторів; б) однофакторна модель Ч. Спірмена; в) модель максимальної правдоподібності.

15. Специфічність – це:

- а) частка дисперсії, обумовлена варіабельною специфікою ознаки x_j ;
 б) частка дисперсії, обумовлена недосконалістю вимірів;
 в) частка дисперсії характерного фактору, без врахування помилки.

16. Метричні методи багатомірного шкалювання ґрунтуються на: а) використанні кількісних ознакових характеристик об'єктів;

б) обробці не кількісних, рангових (або порядкових) даних.

Завдання 2 (діагностичне)

Для опису стану фінансово-економічної діяльності підприємства використали 9 показників. З метою формування фінансової стратегії цього підприємства здійснене зменшення заданого інформаційного простору й визначені два головні фактори (рис. 1).

Необхідно визначити частку сумарної спільності, що вносять ці два загальні фактори й кожен з них окремо (у %), за заданою матрицею факторних навантажень (знаки вагових коефіцієнтів не приводяться). Обчислити частку сумарної дисперсії, що пояснюється кожним із загальних факторів.

	F1	F2
X1	0,93	0,1
X2	0,95	0,25
X3	0,55	0,7
X4	0,8	0,6
X5	0,27	0,8
X6	0,5	0,65
X7	0,76	0,14
X8	0,25	0,95
X9	0,81	0,4

Рис. 1. Вихідні дані

Завдання 3 (евристичне)

Завдання. У табл. 3 по восьми підприємствах легкої промисловості наведені значення показників рентабельності (x_1) і продуктивності праці (x_2).

Таблиця 3

Вихідні дані

	1	2	3	4	5	6	7	8
X1	1,95	2,10	0,65	1,45	0,5	0,15	0,75	0,25
X2	6,6	8,1	5,5	9,4	13,2	6,7	5,7	5,2

Необхідно здійснити вибір ієрархічного методу, за допомогою якого можна провести угруповання цих підприємств щодо ефективності результатів їх діяльності. Як міру подібності об'єктів використати Евклідову відстань, відстань між кластерами визначити за принципом "найближчого сусіда". Побудувати дендрограму, розрахувати критерій мінімуму суми внутрішньокласових відстаней для різного числа груп (кластерів) підприємств. Порівняти й зробити висновки про число кластерів. Дати економічну інтерпретацію отриманим кластерам.

Критерії оцінювання за виконання завдання за змістовим модулем 1

Тестове завдання містить 15 запитань щодо перевірки знань основних категорій навчальної дисципліни. Оцінка рівня відповідей на тестові завдання розраховується за формулою:

$$\text{Оцінка} = \text{округл} \left(\frac{\text{кількість вірних відповідей}}{\text{кількість запитань}} \right) \times 2, \quad (1)$$

де округл [] – функція округлення за загальними правилами.

При оцінюванні практичних завдань модульної контрольної роботи використовуються наступні критерії:

1. 4 бали – аспірант одержує повністю логічно послідовно розв’язане завдання, з повним обґрунтуванням обраного ходу розв’язання й отриманих висновків;
2. 3 бали – якщо завдання розв’язане повністю, але відсутнє економічне обґрунтування, не повністю зроблені висновки;
3. 2 бали – якщо в ході дослідження була допущена логічна помилка, що вплинула на хід розв’язання й остаточні висновки;
4. 1 бал – якщо аспірант зміг тільки запропонувати деякий шлях розв’язання;
5. 0 балів – у випадку, якщо завдання повністю не розв’язано.

Загальний бал за виконання модульної контрольної роботи розраховується як сума балів, отриманих за стереотипне, діагностичне, евристичне завдання.

Приклад завдання до модульного контролю за змістовим модулем 2 «Інформаційні технології в наукових дослідженнях»

Завдання 1.(стереотипне)

Підготувати матеріал для інфографіки відповідно до теми наукового дослідження. Результати виконання завдання повинні містити:

1. Напрямок (тему) наукового дослідження аспіранта.
2. Тему інфографіки, пов’язану з темою наукового дослідження.
3. Перелік фактів, на основі яких буде створена інфографіка (простий перелік фактів та факти в табличному вигляді).

Завдання 2 (діагностичне)

Обґрунтувати вибір інструментального засобу для створення інфографіки за критеріями: наявність безкоштовної / платної версії, кількість доступних шаблонів, види створюваних об’єктів, можливості редагування тощо.

Результати виконання завдання повинні містити обґрунтування вибору інструментального засобу для створення інфографіки у вигляді табл. 5.

Таблиця 5

Обґрунтувати вибір інструментального засобу для створення інфографіки

Назва характеристики			
Безкоштовна версія			
Платна версія			
Кількість шаблонів			
Види створюваних об’єктів			
Можливості редагування			

Завдання 3 (евристичне)

Створити інфографіку в одному з Інтернет-сервісів.

Результати виконання завдання повинні містити інфографіку, створену в обраному он-лайн сервісі.

Критерії оцінювання за виконання завдання за змістовим модулем 2

В цілому виконана контрольна робота за модулем 2 оцінюється за 10-бальною шкалою. При цьому: завдання 1 – 2 бала, завдання 2 – 3 бала, завдання 3 – 5 балів. При цьому за кожне виконане завдання аспірант отримує такі бали (табл. 6).

Критерії оцінювання виконання завдань модулю 2

Кількість балів за виконання завдання			Критерій оцінювання
Завд.1	Завд.2	Завд.3	
2	3	5	за повністю правильно виконане завдання
2	2	4	за завдання, що виконане з незначними неточностями
1	1	1-3	якщо завдання виконане в цілому правильно, але не повністю або з суттєвими неточностями або помилками
0	0	0	завдання не виконане взагалі

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час поточного та модульного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: «60 і більше балів – зараховано», «59 і менше балів – не зараховано» та заноситься у залікову «Відомість обліку успішності» навчальної дисципліни. Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, що наведена в таблиці "Шкала оцінювання: національна та ЄКТС".

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	задовільно	
60 – 63	E		
35 – 59	FX		незадовільно
1 – 34	F		

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1	Аудиторна робота			
Лекція	Лекція. Моделювання як метод наукового пізнання складних систем. Особливості застосування методів кластерного аналізу.		Робота на лекції	
Лабораторне заняття	Завдання. «Методи і моделі кластерного аналізу. Класифікація без навчання».		Виконання лабораторних завдань	
	Самостійна робота			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою		Захист есе за результатами вивчення тем модуля 1	
	Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)		Захист ІЛЗ	5

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 2	Аудиторна робота			
Лекція	Лекція. Класифікація з навчанням. Методи дискримінантного аналізу	Робота на лекції		
Лабораторне заняття	«Методи і моделі дискримінантного аналізу. Класифікація з навчанням».	Виконання лабораторних завдань		
Самостійна робота				
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою	Захист есе за результатами вивчення тем модуля 1		
	Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)	Захист ІЛЗ		5
Тема 3	Аудиторна робота			
Лекція	Лекція. Моделі і методи факторного аналізу	Робота на лекції		
Лабораторне заняття	Завдання 3. «Методи і моделі редукції простору ознак».	Виконання лабораторних завдань		
Самостійна робота				
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою	Захист есе за результатами вивчення тем модуля 1		
	Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)	Захист ІЛЗ		5
Тема 4	Аудиторна робота			
Лекція	Лекція. Моделі і методи факторного аналізу	Робота на лекції		
		Захист есе		20
Лабораторне заняття	Завдання 3. «Методи і моделі редукції простору ознак». Завдання 4. «Методи і моделі факторного аналізу».	Виконання лабораторних завдань		
		Модульна контрольна робота		10
Самостійна робота				
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Пошук, підбір та вивчення літературних джерел за заданою тематикою	Захист есе за результатами вивчення тем модуля 1		
	Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)	Захист ІЛЗ		5
Тема 5	Аудиторна робота			
Лекція	Лекція. Хмарні технології в наукових дослідженнях. Інформаційні технології в ділових комунікаціях			
Лабораторне заняття	Завдання. Спільне управління контентом з використанням хмарних сервісів			
Самостійна робота				
Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою			
	Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)			
Тема 6	Аудиторна робота			
Лекція	Лекція. Інформаційні технології в науково-дослідних проєктах			

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
	Лабораторне заняття	Завдання. Управління проектом з використанням хмарних сервісів	Захист лабораторної роботи	10
	<i>Самостійна робота</i>			
	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)		
Тема 7	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція. Інформаційні технології візуалізації та презентації наукових досліджень		
	Лабораторне заняття	Завдання. Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів	Захист лабораторної роботи	
	<i>Самостійна робота</i>			
	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)		
	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лабораторне заняття	Завдання. Створення інфографіки з використанням Інтернет-сервісів	Захист лабораторної роботи Захист ІНДЗ	5 10
<i>Самостійна робота</i>				
	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)		
Тема 8	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція. Наукометричні бази даних в наукових дослідженнях. Інформаційні технології перевірки етичності досліджень		
	Лабораторне заняття	Завдання. Робота з наукометричними базами даних та системами ідентифікації науковця	Захист лабораторної роботи Контрольна робота	5 10
	<i>Самостійна робота</i>			
	Підготовка до занять	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою Виконання індивідуального лабораторного завдання (ІЛЗ)		

Рекомендована література

Змістовий модуль 1.

Методи та моделі дослідження економічних процесів

Основна

1. Бізнес-аналітика багатовимірних процесів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговець [та ін.] ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - Електрон. текстові дан. (6,61 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. - 271 с.
2. Гур'янова Л.С. Економетрика. Навчальний посібник / Гур'янова Л.С., Клебанова Т.С., Сергієнко О.А., Прокопович С.В. - Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 389 с.
3. Гур'янова Л.С. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 235 с.
4. Гур'янова Л.С. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 2 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 252 с.
5. Дубина И. Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях : учеб. пособие / И. Н. Дубина. – М. : Финансы и статистика; ИНФРА-М. –2010. – 416 с.
6. Клебанова Т.С. Прогнозування соціально-економічних процесів. Навчальний посібник / Клебанова Т.С., Курзенев В.А., Наумов В. М., Гур'янова Л.С. та ін. - Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656 с.

Додаткова

7. Brumnik R. Simulation of Territorial Development Based on Fiscal Policy Tools / R. Brumnik, T. Klebanova, L. Guryanova, S. Kavun, O. Trydid // *Mathematical Problems in Engineering*, Article ID 843976, 14 pages, doi:10.1155/2014/843976 <https://www.hindawi.com/journals/mpe/2014/843976/>
8. Guryanova L.S. Econometric modelling the mechanism of financial regulation of regional development / L.S. Guryanova, T.S. Klebanova, V.S. Gvozdytskiy // *Actual problems of economics*. – 2015. – №173.
9. Guryanova L.S. Models for the analysis of the state's financial security indicators dynamics
10. / L.S. Guryanova, T.S. Klebanova, S.V. Milevskiy, V.V. Nepomnyaschiy, O.A. Rudachenko
11. // *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 2017, 1(22) <http://fkd.org.ua/article/view/110179/105448>
12. Guryanova Lidiya S. Modeling the financial strategy of the enterprise in an unstable environment / Lidiya S. Guryanova, Tamara S. Klebanova, Tetiana N. Trunova //
13. «ECONOMIC STUDIES» journal, 2017, issue 3 Available from: <https://www.iki.bas.bg/en/economic-studies-journal-0>
14. Tatar Maryna. Complex of management models of the enterprise competitiveness for steel industry in the currency instable environment / Tatar Maryna, Sergienko Olena, Kavun Sergii, Guryanova Lidiya// «ECONOMIC STUDIES» journal, 2017, issue 5 Available from: <https://www.iki.bas.bg/en/economic-studies-journal-0>
15. Кононова К. Машинне навчання: методи та моделі: підручник / К. Кононова. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2019. - 307 с.
16. Кононова К. Інтелектуальні системи аналізу даних: нав.-мет. посібник/ К. Кононова – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2019. - 100 с.
17. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: Підручник / О.І. Черняк, П.В. Захарченко; Київський національний університет ім. Т. Шевченка. - К.: Знання, 2014. - 599 с.

Інформаційні ресурси

18. Годун В. М. Інформаційні системи і технології в статистиці [Електронний ресурс] / В. М. Годун, Н. С. Орленко, М. А. Сендзюк. – Режим доступу : <http://library.if.ua/book/80/5668.html>.
19. Математичні методи, моделі та інформаційні технології у наукових дослідженнях. Сайт ПНС ХНЕУ ім. С. Кузнеця [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/enrol/index.php?id=4453>
20. Національна бібліотека України ім. Вернадського – www.nbuv.gov.ua
21. Практичний досвід інформаційно-аналітичної підтримки процедур розробки і прийняття управлінських рішень / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ecsor.com.ua/files/conf_report_2_ukr.pdf
22. Сайт Державної служби статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua.
23. Сайт Національного банку України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.bank.gov.ua.

Змістовий модуль 2.

Інформаційні технології в наукових дослідженнях

Основна

1. Крам Р. Инфографика. Визуальное представление данных / Р. Крам. – СПб. : Питер, 2015. – 384 с.
2. Лупаренко Л. А. Інструментарій виявлення плагиату в наукових роботах: аналіз програмних рішень [Електронний ресурс] / Л. А. Лупаренко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. - Том 40. - №2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ITZN_2014_40_2_16.pdf

Додаткова

3. Батура Т. В. Облачные технологии: основные понятия, задачи и тенденции развития [Электронный ресурс] / Т. В Батура, Ф.А. Мурзин, Д.Ф. Семич // Программные продукты и системы и алгоритмы. - № 1. – 2014. – 22 с. – Режим доступа : <http://swsys-web.ru/cloud-computing-basic-concepts-problems.html>
4. Введение в Mendeley [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.dvfu.ru/library/documents/Mendeley_Presentation_2015_ru.pdf
5. Завдання до лабораторних робіт та методичні рекомендації до їх виконання з навчальної дисципліни «Системний аналіз» для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» всіх форм навчання / укл. І. О. Ушакова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 168 с.
6. Инструкция по работе с ORCID [Электронный ресурс] – Режим доступа : https://www.ranepa.ru/docs/Nauka_Konsalting/6_instr_ORCID.pdf
7. О продуктах Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.com.ua/intl/ru/about/products/>
8. Оплачко Е. С. Облачные технологии и их применение в задачах вычислительной биологии / Е. С. Оплачко., Д. М.Устинин, М. Н.Устинин // Математическая биология и биоинформатика. - 2013. - Т. 8. - № 2. - С. 449–466.
9. Руководство по работе с менеджером ссылок Mendeley [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://lit-review.ru/guides/Mendeley_guide.pdf

10. Структурно-логічні схеми. Таблиці. Опорні конспекти. Есе. Навчальні презентації: рекомендації до складання : метод. посіб. для студ. / уклад. : Л. Л. Бутенко, О. Г. Ігнатович, В. М. Швирка. – Старобільськ, 2015. – 112 с.

11. Хмарні сервіси Microsoft та Google: організація групової проєктної роботи студентів ВНЗ / О. Г. Глазунова, О. Г. Кузьмінська, Т. В. Волошина, Т. П. Саяпіна, В. І. Корольчук // Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. – № 3. – 2014. – С. 199-211.

12. Huth A., Cebula J. The Basics of Cloud Computing. Carnegie Mellon University. 2011. URL: <https://www.us-cert.gov/sites/default/files/publications/CloudComputingHuthCebula.pdf>

13. ORCID — реєстр ідентифікаторів учених [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://openscience.in.ua/orcid.html>

Інформаційні ресурси

14. Бібліографічний менеджер Mendeley [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.mendeley.com/>

15. Інструментальний засіб Canva [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.canva.com/uk_ua/

16. Інструментальний засіб Creately [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://creately.com>

17. Інструментальний засіб Easel.ly [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://easel.ly>

18. Інструментальний засіб Infogr.am [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://infogr.am>

19. Інструментальний засіб Piktochart [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://piktochart.com>

20. Наукометрична БД Scopus [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.scopus.com/>

21. Наукометрична БД Web of Science [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://clarivate.com/products/web-of-science/>

22. Реєстр ідентифікаторів вчених ORCID [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://orcid.org/>