

## Структура і зміст опису кредитного модуля

### 2.05 Комп'ютерні технології у науковій та інженерній діяльності в технології неорганічних речовин

Рівень кредитного модуля – магістерський

Статус кредитного модуля Дисципліна вільного вибору

Лектори Концевой Андрій Леонідович, доцент; Концевой Сергій Андрійович

Інститут/факультет Хіміко-технологічний факультет

Кафедра технології неорганічних речовин та загальної хімічної технології

#### **I. Загальні відомості**

Кредитний модуль "Комп'ютерні технології у науковій та інженерній діяльності в технології неорганічних речовин" призначена активувати застосування студентами ПК в навчальному процесі і, зокрема, при виконанні курсових і дипломного проєктів, поглибити знання і вміння студентів з програмування в середовищах Excel, MathCad і Visual basic for applications. Необхідність розробки нових алгоритмів сприятиме більш якісному засвоєнню студентами технологічних аспектів дисциплін спеціалізації. При вивченні цього кредитного модуля студенти одержують конкретні фахові знання і вміння з методології побудови алгоритму розрахунку конкретного процесу або об'єкту та реалізації алгоритму в указаних середовищах. Модуль передбачає послідовну і систематичну реалізацію алгоритмів і програм у взаємозв'язку з виконанням індивідуальних завдань технологічного характеру і розрахункової роботи. Навчальний матеріал модуля "Комп'ютерні технології у науковій та інженерній діяльності в технології неорганічних речовин" базується на знаннях і вміннях, отриманих при навчанні за ОКР «Бакалавр» та дисциплін варіативної частини ОПП підготовки магістрів 2.01 «Хімічна технологія каталізаторів та каталітичних процесів» і «Технологія та обладнання одержання питної та технічної води». Дисципліна також сприятиме підготовці студентів до виконання дипломної роботи (магістерської дисертації) ОКР «Магістр».

#### **II. Розподіл навчального часу**

| Форма навчання | Кредитні модулі | Всього   |       | Розподіл навчального часу за видами занять |                                 |                                             |     | Семестр<br>ова атестація |
|----------------|-----------------|----------|-------|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|-----|--------------------------|
|                |                 | кредитів | годин | Лекції                                     | Практичні (семінарські) заняття | Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми) | СРС |                          |
|                | <i>Всього</i>   | 7        | 210   | 18                                         |                                 | 72                                          | 120 |                          |
| <i>Денна</i>   | 1               | 7        | 210   | 18                                         |                                 | 72                                          | 120 | <i>екзамен</i>           |

### III. Результати навчання

Після засвоєння кредитного модуля «Комп'ютерні технології у науковій та інженерній діяльності в технології неорганічних речовин» студент має продемонструвати **здатність** (загальнонаукові компетенції КЗН 3 згідно ОКХ магістра) володіти:

- базовими знаннями в галузі інформатики і сучасних інформаційних технологіях;
- навичками використання програмних засобів;
- навичками роботи в комп'ютерних мережах;
- умінням створювати бази даних і використовувати Інтернет-ресурси.

#### 2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Студенти після засвоєння кредитного модуля «Комп'ютерні технології у науковій та інженерній діяльності в технології неорганічних речовин» мають продемонструвати такі результати навчання:

##### **знання:**

- можливостей ПК в вирішенні розрахункових проблем ХТНР;
- можливостей пакетів Excel (Calc), MathCad, Maxima і мови Python зі спеціалізованими бібліотеками (NumPy, SciPy) стосовно рішення математичних моделей різної складності;
- послідовності розробки алгоритму й програми розрахунку матеріального, теплового балансів конкретного виробництва або апарату;
- послідовності конструктивного розрахунку реакторів різного типу;
- методів і програмних принципів розрахунку процесу в кінетичній, зовнішньо-дифузійній і внутрішньо-дифузійній областях;
- методів і програмних принципів розрахунку рівноваги неорганічних реакцій;
- принципів програмування функцій користувача в офісних програмах (Excel VBA) та організації їх взаємодії;
- розробки алгоритмів та експертних систем у візуальному середовищі «Дракон» (DrakonEditor) та генерації програм у Дракон-Python;
- застосовувати мову Python для автоматизації пошуку інформації в Інтернет та зберігати інформацію у базах даних (SQL та noSQL).

##### **уміння:**

- користуватись стандартним програмним забезпеченням середовища Excel (Calc), MathCad та Maxima при вирішенні проблем, пов'язаних з курсовим проектуванням і обробкою даних магістерської дисертації;
- змінити і доповнити алгоритми і програми кафедри ТНР і ЗХТ відповідних розрахунків з теми комп'ютерних занять;
- розробити індивідуально власні програми розрахунків (в тому числі з застосуванням графічних ресурсів) з теми комп'ютерних занять у середовищі VBA та Python;
- розробити власний алгоритм, написати і налагодити програму розрахунків з теми курсового проекту зі спеціалізації в середовищі Excel (Calc) і (або) MathCad (Maxima);
- програмувати алгоритми розрахунків в програмах Excel та Calc (мова VBA);
- розробити алгоритми та експертні системи у візуальному середовищі «Дракон» (DrakonEditor) та генерувати програми у Дракон-Python;
- автоматизувати пошук інформації в Інтернет і зберігання та отримання інформації у базах даних з використанням Python.

**досвід:** використання методів комп'ютерного моделювання складних систем і обробки даних.

#### **IV. Зміст кредитного модуля**

##### **Розділ 1. Математичне моделювання процесів неорганічної технології**

###### ***Тема 1.1 Математичні моделі реакцій і процесів та їх рішення в середовищі Excel***

Вступ. Призначення курсу, його зв'язок з іншими дисциплінами. Видача індивідуального завдання. Вимоги до оформлення індивідуального завдання. Ревізія основних положень з роботи в середовищі Excel.

**РОЗРАХУНОК СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ.**

**РОЗРАХУНОК КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТОПОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.**

Побудова графіку і лінії тренду. Вивчення впливу зміни вихідних даних на результати розрахунку.

Література: 1, 12.

**РОЗРАХУНОК КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ У ПОТОЦІ РІДИНИ АБО ГАЗУ.**

**РОЗРАХУНОК І ОПТИМІЗАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА МАТЕМАТИЧНИМИ МОДЕЛЯМИ ДРУГОГО ПОРЯДКУ**

Література: 1, 12.

**МАТЕРІАЛЬНИЙ, ТЕПЛОВИЙ І КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗРАХУНОК РЕГЕНЕРАЦІЇ РОЗЧИНУ МОНОЕТАНОЛАМІНУ.**

**РОЗРАХУНОК І ОПТИМІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ «СКЛАД – ВЛАСТИВІСТЬ».**

Література: 1, 7, 12.

###### ***Тема 1.2 Математичні моделі реакцій і процесів та їх рішення в середовищі MathCad***

**РОЗРАХУНОК РІВНОВАГИ ОБОРОТНИХ РЕАКЦІЙ В ХТНР.**

Література: 1, 2 – 4.

**ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ГАЗИФІКАЦІЇ ТВЕРДОГО І РІДКОГО ПАЛИВА.**

Література: 1, 8

**РОЗРАХУНОК ВУГЛЕКИСЛОТНОЇ РІВНОВАГИ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ. ПОБУДОВА ТА АНАЛІЗ ІЗОТЕРМ ІОННОГО ОБМІНУ. Динаміка іонного обміну.**

Література: 1, 11.

###### ***Тема 1.3 Моделювання процесів в середовищі SciLab***

**ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ РОЗРАХУНКІВ В СЕРЕДОВИЩІ SCILAB ТА МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ В XCOS.**

Література: 13.

##### **Розділ 2. Комп'ютерні системи обробки даних**

###### ***Тема 2.1 Макроси в офісних програмах***

**ПРОГРАМУВАННЯ МАКРОСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОВИ VISUAL BASIC. РОЗРОБКА ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА В ПРОГРАМАХ MICROSOFT ТА LIBRE OFFICE.**

Література: 14, 15, 16, 17.

**Тема 2.2 Автоматизація роботи на комп'ютері**

ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ ПРОГРАМ В ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ (WINDOWS). АВТОМАТИЗАЦІЯ РОБОТИ НА ПК З ВИКОРИСТАННЯМ «СКРИПТОВИХ» МОВ ПРОГРАМУВАННЯ (PYTHON ТА LINUX)

Література: 18.

**Тема 2.3 Бази даних**

ПРОГРАМУВАННЯ SQL В РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗАХ ДАНИХ (MICROSOFT ACCESS ТА LIBRE OFFICE BASE).

Література: 19.

**4. Рекомендована тематика практичних занять**

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

**5. Рекомендований перелік робіт комп'ютерного практикуму**

Метою комп'ютерних занять є опанування і закріплення на практиці вмінь та досвіду, отриманих в процесі вивчення кредитного модулю. Матеріал комп'ютерних занять спрямований на одержання досвіду використання методів комп'ютерного моделювання складних систем і обробки даних.

**Тема 1.1 Алгоритмізація і програмування розрахунків в середовищі Excel**

1. РОЗРАХУНОК КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТОПОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.

Література: 1, 12.

2. РОЗРАХУНОК СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІЙ EXCEL..

Література: 1, 12.

3. РОЗРАХУНОК КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ У ПОТОЦІ РІДИНИ АБО ГАЗУ.

Література: 1, 12.

4. РОЗРАХУНОК І ОПТИМІЗАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА МОДЕЛЯМИ ДРУГОГО ПОРЯДКУ

Література: 1, 12.

5. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЦТВА ВОДНЮ МЕМБРАННИМ МЕТОДОМ. КІНЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК АБСОРБЕРУ

Література: 1 – 5.

6. РОЗРАХУНОК ПАРОВОПІТЯНОЇ КОНВЕРСІЇ МЕТАНУ. КІНЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК РЕАКТОРУ

Література: 1 – 5.

7. ІТЕРАЦІЙНИЙ РОЗРАХУНОК ДВОСТУПЕНЕВОЇ НА-КАТІОНІТОВОЇ УСТАНОВКИ

Література: 1, 11.

8. РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ СИНТЕЗУ МЕТАНОЛУ.

Література: 1 – 5.

9. РІШЕННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ ПРИ РОЗРАХУНКУ МАТЕРІАЛЬНОГО

БАЛАНСУ СИНТЕЗУ АМІАКУ.

Література: 1 – 5.

10. РОЗРАХУНОК МОНОЕТАНОЛАМІНОВОГО ОЧИЩЕННЯ  
КОНВЕРТОВАНОГО ГАЗУ ВІД  $\text{CO}_2$ . КІНЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК АБСОРБЕРУ  
Література: 1 – 5.

***Тема 1.2 Алгоритмізація і програмування розрахунків в середовищі MathCad***

11. РОЗРАХУНОК РІВНОВАГИ ОБОРОТНИХ РЕАКЦІЙ. КІНЕТИЧНИЙ  
РОЗРАХУНОК ТРУБЧАТОГО РЕАКТОРА КОНВЕРСІЇ ПРИРОДНОГО ГАЗУ.

Література: 1 – 5, 9.

12. РОЗРАХУНОК РІВНОВАГИ ПАРОВОПОВІТРЯНОЇ КОНВЕРСІЇ МЕТАНУ.  
Література: 1 – 5.

13. КІНЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОКИСНЕННЯ ОКСИДУ СУЛЬФУРУ (IV).  
Література: 1, 6.

14. РІШЕННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ В АЛЬТЕРНАТИВНОМУ РОЗРАХУНКУ  
МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ СИНТЕЗУ АМІАКУ..

Література: 1 – 5.

15. ІТЕРАЦІЙНИЙ АЛЬТЕРНАТИВНИЙ РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛЬНОГО  
БАЛАНСУ СИНТЕЗУ МЕТАНОЛУ.

Література: 1 – 5.

16. РІШЕННЯ СИСТЕМИ НЕЛІНЕЙНИХ РІВНЯНЬ У РОЗРАХУНКУ ПАРО-  
ВУГЛЕКИСЛОТНОЇ КОНВЕРСІЇ МЕТАНУ.

Література: 1 – 5.

17. РІШЕННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ У РОЗРАХУНКУ ВУГЛЕКИСЛОТНОЇ  
РІВНОВАГИ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ.

Література: 1, 11.

18. ПОБУДОВА ТА АНАЛІЗ ІЗОТЕРМ ІОННОГО ОБМІНУ. ДИНАМІКА  
ІОННОГО ОБМІНУ.

Література: 1, 11.

19. ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ І МАТЕРІАЛЬНИЙ РОЗРАХУНКИ ГАЗИФІКАЦІЇ  
ВУГІЛЛЯ.

Література: 1, 8.

20. РОЗРАХУНОК КОНЦЕНТРАЦІЙ ІОНІВ У ВАПНОВАНІЙ ТА  
КОАГУЛЬОВАНІЙ ВОДІ

Література: 1, 11.

***Тема 1.3 Моделювання процесів в середовищі SciLab***

21. ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ПРОГРАМИ ПРИ РІШЕННІ ОСНОВНИХ  
МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ: РІШЕННЯ РІВНЯНЬ ТА ЇХ СИСТЕМ, ВИЗНАЧЕННЯ  
ІНТЕГРАЛІВ ТА ПОХІДНИХ.

Література: 13.

22. РОЗРАХУНОК РІВНОВАГИ ОБОРОТНИХ РЕАКЦІЙ. КІНЕТИЧНИЙ  
РОЗРАХУНОК ТРУБЧАТОГО РЕАКТОРА КОНВЕРСІЇ ПРИРОДНОГО ГАЗУ.  
РОЗРАХУНОК ВУГЛЕКИСЛОТНОЇ РІВНОВАГИ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ.

Література: 1, 13.

23. РІШЕННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ В АЛЬТЕРНАТИВНОМУ РОЗРАХУНКУ  
МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ СИНТЕЗУ АМІАКУ.

Література: 1, 13.

**Тема 2.1 Макроси в офісних програмах**

24. СТВОРЕННЯ ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА В СЕРЕДОВИЩІ MICROSOFT OFFICE ЗА ТЕМОЮ ЗАНЯТЬ 1-10 ЗА ВКАЗІВКОЮ ВИКЛАДАЧА

Література: 14, 15.

25. РОЗРОБКА МАКРОСУ VBA ВІДПОВІДНОЇ (ЗА ВКАЗІВКОЮ ВИКЛАДАЧА) ЧАСТИНИ АЛГОРИТМУ ЗАВДАННЯ ЗА П.24

Література: 16.

26. АДАПТАЦІЯ (ПЕРЕНІС) РЕЗУЛЬТАТІВ ЗА ПП. 24,25 В СЕРЕДОВИЩЕ LIBRE OFFICE

Література: 17.

**Тема 2.2 Автоматизація роботи на комп'ютері**

27. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ПРОГРАМ EXCEL ТА MATHCAD (SCILAB) В WINDOWS..

Література: 14, 16.

28. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПОШУКУ ІНФОРМАЦІЇ В ІНТЕРНЕТІ З ВИКОРИСТАННЯМ «СКРИПТОВИХ» МОВ ПРОГРАМУВАННЯ (PYTHON)

Література: 18.

**Тема 2.3 Бази даних**

29. ВДОСКОНАЛЕННЯ БАЗИ ДАНИХ «ВЕДЕННЯ СЛОВНИКА СПЕЦІАЛІСТА» (ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ) З ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНА ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ» (MICROSOFT ACCESS) В СЕРЕДОВИЩІ LIBRE OFFICE BASE

Література: 19.

30. СТВОРЕННЯ «СЛОВНИКА СПЕЦІАЛІСТА» (ІНОЗЕМНОЮ МОВОЮ) ЗА ТЕМАМИ «ПІДГОТОВКА ВОДИ» або «КІНЕТИКА І КАТАЛІЗ»

**V. Методи навчання та інформаційно-методичне забезпечення**

Рекомендована література (місце знаходження НТБ):

**Основна**

1. Концевой А.Л. Навчальний посібник (електронне навчальне видання) «Алгоритмізація і програмування науково-технічних та технологічних розрахунків» для студентів спеціальності 8.05130101 “Хімічні технології неорганічних речовин” хіміко-технологічного факультету. / А.Л. Концевой, С.А. Концевой - НТУУ «КПІ», 2013. – 286 с. *Свідоцтво НМУ № Е 12/13-096*
2. Товажнянський Л. Л. Технологія зв'язаного азоту: підручник / Л. Л. Товажнянський, О. Я Лобойко та ін. – Харків.: НТУ “ХПІ”, 2007. - 536 с. – ISBN 978-966-384-070-3.
3. Лобойко О. Я. Методи розрахунків у технології неорганічних виробництв (т.1. Зв'язаний азот): підручник / О. Я. Лобойко, Л. Л.Товажнянський, І. О. Слабун та ін. – Х.: НТУ “ХПІ”, 2001. - 512 с. - ISBN 966-593-236-5.
4. Атрощенко В. И. Методы расчета по технологии связанного азота / В. И. Атрощенко, И. И. Гельперин, А. П. Засорин и др. – К.: Вища школа, 1978. – 312 с.

5. Позин М. Е. Расчеты по технологии неорганических веществ: учеб. пособ. для высш. учеб. завед. / под общ. ред. М.Е. Позина. - Л.: Химия, 1977. – 493 с.

#### Допоміжна

6. Справочник сернокислотчика / Под ред. К.М. Малина. – М.: Химия, 1971. – 744 с.
7. Жаворонков Н. М. Справочник азотчика: В 2 ч. / под ред. Н. М. Жаворонкова. - М.: Химия, 1986. – Ч. 1. - 512 с.
8. Жаворонков Н. М. Справочник азотчика: В 2 ч. / Под ред. Н. М. Жаворонкова. - М.: Химия, 1987.- Ч.2. - 464 с.
9. Концевой А. Л. Алгоритмизация расчетов в производстве аммиака / А. Л. Концевой, Н. П. Гамалей – К.: НМК ВО, 1991. – 104 с.
10. Концевой А. Л. Алгоритмізація і програмування розрахунків у виробництві азотної кислоти / А. Л. Концевой, В. Г. Жук. – К.: НМК ВО, 1992. – 116 с.
11. Мартынова О.И. Водоподготовка. Расчеты на персональном компьютере [Текст] / О.И. Мартынова, А.В. Никитин, В.Ф. Очков. - М.: Энергоатомиздат. - 1990. - 216 с.
12. Комп'ютерний практикум з дисципліни «Методологія наукових досліджень» для студентів напряму 6.051301 «Хімічна технологія» професійного спрямування «Хімічні технології неорганічних речовин» хіміко-технологічного факультету.  
Укладачі: А.Л. Концевой, І.М. Астрелін, С.А. Концевой - НТУУ «КПІ», 2011.– 116 с.
13. Алексеев Е.Р. SciLab: Решение инженерных и математических задач / Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова, Е.А. Рудченко. - М. : ALT Linux ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 260 с.
14. Уокенбах Джон. Excel 2003. Библия пользователя.: Пер. с англ. : Издательский дом «Вильямс», 2005. - 768 с.
15. Клименко Б.И., Microsoft Word: комфортная работа с помощью макросов. Самоучитель. / Б.И. Клименко, М.М. Розенберг. - Спб.: БХВ-Петербург, 2006. – 496 с.
16. Гарнаев А.Ю. Самоучитель VBA. - 2-е изд., перераб. и доп. - Спб.: БХВ-Петербург, 2004. - 560 с.
17. Программирование на языке OpenOffice.org Basic. [Электронный ресурс], формат pdf. Перевод с англ. StarOffice 8 Programming Guide for BASIC фирмы Sun Microsystems.
18. Бизли Дэвид. Python. Подробный справочник. - 4-е изд. СПб.: Символ-Плюс, 2010. - 858 с.
19. Тейлор Аллен Дж. Язык запросов SQL для "чайников". – 6-е изд. М.: Диалектика, 2008. – 352 с.
20. Паронджанов В. Д. Язык ДРАКОН. Краткое описание. — М., 2009. – 124 с.
21. Паронджанов В. Д. Учись писать, читать и понимать алгоритмы. Алгоритмы для правильного мышления. Основы алгоритмизации. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 520 с. – ISBN 978-5-94074-800-7.

Практично вся вищевказана література розміщена у формі файлів на сервері кафедри ТНР та ЗХТ на диску srv\transit\kontsevoy\TSA

Індивідуальне консультування проводиться особисто лекторами і за встановленим на початку семестру графіком.

## **VI. Мова**

Мова викладання – українська.

## **VII. Характеристика індивідуальних завдань**

Метою індивідуальних завдань – розрахункової роботи – даного кредитного модулю є розробка власного алгоритму і програми багатоваріантного розрахунку матеріального, теплового балансів та (або) розрахунку обладнання в середовищах Excel або MathCad.

Тематика розрахункової роботи визначається темою курсового проекту з дисципліни спеціалізації 1 семестру.

## **VIII. Методика оцінювання**

**Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:**

- 1) Виконання та захист 24 тематичних комп'ютерних занять;
- 2) Аналітичні огляди з тем, що передано на самостійне вивчення або розробка нового алгоритму і програми;
- 3) Одну модульну контрольну роботу;
- 4) Одну розрахункову роботу – семестрове індивідуальне завдання.

### **Система рейтингових (вагових) балів (гк) та критерії оцінювання**

#### **1 Робота на комп'ютерних заняттях:**

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на комп'ютерних заняттях дорівнює:

$$5 \text{ балів} \times 24 = 120 \text{ балів.}$$

#### ***Критерії оцінювання:***

- 5 балів: безпомилкове виконання та оформлення завдання (розрахунку) *під час поточного заняття*;
- 4 бала: вірне в цілому рішення з незначними недоліками в оформленні, або похибками окремих елементів розрахунку, здача роботи під час наступного заняття;
- 3 бала: виконання вірного розрахунку після наведеної допомоги викладача або проведення розрахунку зі значущими помилками, які підлягають виправленню; здача роботи під час наступного заняття;
- 2 бали: неповне виконання завдання викладача або проведення розрахунку з грубими помилками, що підлягають не виправленню, а переробки завдання;
- 1 бал: виконання завдання викладача з помилками принципового характеру;
- 0 балів: відсутність на занятті без поважних причин.

#### **2 Аналітичний огляд з тем, що передано на самостійне вивчення або розробка нового алгоритму і програми**

Кількість завдань цього виду: 1.

Ваговий бал – 10.

***Критерії оцінювання:***

- 10 балів: повне розкриття теми без будь-яких зауважень при бездоганному оформленні огляду (алгоритму) і при умові добровільного розширення рамок матеріалу, що викладено (поза межами завдання) при наявності елементів продуктивного (творчого) підходу до тематики;
- 8 балів: повне розкриття теми без зауважень або з незначними зауваженнями при бездоганному оформленні огляду (алгоритму);
- 6 балів: достатньо повне розкриття теми при наявності чисельних зауважень неprincipового характеру при грамотному викладанні матеріалу і при достатньо охайному оформленні огляду (алгоритму);
- 4 бали: відносно повне розкриття теми при наявності помилок і зауважень щодо грамотності і охайності оформлення огляду (алгоритму);
- 2 бали: недостатнє або дуже слабе розкриття теми з великою кількістю помилок і зауважень принципового характеру при неохайному оформленні огляду (алгоритму).

**3 Модульна контрольна робота (МКР)**

Ваговий бал – 10. Робота виконується в 2 етапи з рейтинговим балом 5 кожного етапу.

***Критерії оцінювання МКР:***

- 5 балів: безпомилкова відповідь на всі питання при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань;
- 4 бали: недостатньо повна відповідь на всі питання або безпомилкова відповідь на 80% питань;
- 3 бали: безпомилкова відповідь на 50% питань або неповна відповідь на всі питання з двома – трьома досить суттєвими помилками;
- 2 бал: неповна відповідь на всі питання або безпомилкова відповідь не менше 30 % питань; наявність принципових помилок;
- 1 бал: неповна відповідь на частину питань; наявність принципових помилок;
- 0 балів: відсутність на занятті без поважних причин, списування (плагіат) під час контрольної або відмова від виконання контрольної роботи.

**4 Розрахункова робота –семестрове індивідуальне завдання**

Ваговий бал  $r_{cz}$  – 20.

- 20 - 18 балів: повне розкриття змісту завдання при бездоганному оформленні до 10 грудня;
- 17 - 15 балів: повне розкриття змісту завдання без зауважень або з незначними зауваженнями при бездоганному оформленні до 20 грудня;
- 14 - 11 бали: достатньо повне розкриття змісту завдання при наявності зауважень неprincipового характеру та оформленні до 25 грудня;
- 10 - 6 бали: відносно повне розкриття змісту завдання при наявності помилок і зауважень та оформлення до 29 грудня;

5 - 1 бал: недостатнє або дуже слабе розкриття змісту завдання з великою кількістю помилок і зауважень принципового характеру при оформленні після 30 грудня.

**Штрафні бали ( $r_s$ ) за :**

- використання розрахункових інших студентів і подання їх за свої..-5 балів;
  - відсутність на занятті без поважних причин.....-2 бала;
  - запізнення (до 15 хв.) на заняття без поважних причин.....-0,5 бали;
  - запізнення (до 25 хв.) на заняття без поважних причин.....-1 бал.
- Сума штрафних балів ( $r_s$ ) не повинна перевищувати, як правило 0,1 $R_c$  (себто 15 балів).

**Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля (RD):**

Сума вагових балів контрольних заходів ( $R_c$ ) протягом семестру складає:

$$R_c = \sum_k r_k = 120 + 10 + 10 + 20 = 160.$$

Екзаменаційна складова ( $R_3$ ) шкали дорівнює 50 % від RD, а саме:

$$R_e = R_c \frac{0,5}{1-0,5} = 160 \frac{0,5}{1-0,5} = 160 \text{ бали.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$RD = R_c + R_e = 160 + 160 = 320$  балів (100 балів в перерахунку на 100 - бальну систему)

**Критерії екзаменаційного оцінювання:**

Екзаменаційний білет містить 4 питання, письмова відповідь на кожне з яких оцінюється за наступною системою:

5 балів: повна і безпомилкова відповідь при наявності елементів продуктивного творчого підходу; демонстрація вміння впевненого застосування фундаментальних і фахових знань, бездоганне обґрунтування цієї відповіді з залученням літературних джерел;

4 бали: достатньо повна і взагалі вірна відповідь з 80% розкриттям питання, відповідь ґрунтується тільки на матеріалах конспекту;

3 бали: взагалі вірна, але недостатньо повна відповідь на питання зі значними помилками та зауваженнями принципового характеру, з 50% розкриттям питання з двома – трьома досить суттєвими помилками;

2 бали: неповна відповідь з 30 % розкриттям питання; наявність принципових помилок;

1 бал: неповна відповідь з 20 % розкриттям питання; наявність великої кількості суттєвих і принципових помилок;

0 балів: відсутність відповіді, відсутність на іспиті без поважних причин або відмова від участі в іспиті.

Сума балів на 4 запитання (максимум 20) -  $\sum$ . Екзаменаційна складова:

$$R_e = 160/20 \cdot \sum = 8 \cdot \sum.$$

Необхідними умовами допуску до екзамену є зарахування всіх етапів контрольної роботи, всіх комп'ютерних занять, виконання розрахункової роботи, а також стартовий рейтинг ( $r_c$ ) не менше 50 % від  $R_c$ , себто:  $r_c=0,5R_c=0,5 \times 160 = 80$  балів. Таким чином, студенти, які набрали протягом семестру рейтинг вищий або рівний за  $0,5 R_c$  ( $R_c \geq 80$  балів), допускаються до виконання екзаменаційного завдання.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка **RD** переводиться згідно з таблицею:

| <b>RD = <math>R_c + R_e</math></b>           | Перерахунок на 100 - бальну систему             | <b>Оцінка ECTS</b>                              | <b>Традиційна оцінка</b> |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| 320...304                                    | 100...95                                        | A - відмінно                                    | Відмінно                 |
| 303...272                                    | 94...85                                         | B – дуже добре                                  | Добре                    |
| 271...240                                    | 84...75                                         | C - добре                                       | Добре                    |
| 239...208                                    | 74...65                                         | D - задовільно                                  | Задовільно               |
| 207...192                                    | 64...60                                         | E – достатньо (задовольняє мінімальні критерії) | Задовільно               |
| <192 або списування (плагіат) під час іспиту | RD < 60 або списування (плагіат) під час іспиту | Fx незадовільно                                 | Незадовільно             |
| $r_c < 80$                                   | $r_c < 25$                                      | F – незадовільно (потрібна додаткова робота)    | Не допущений             |

## **IX. Організація**

Реєстрації на вивчення кредитного модуля не передбачено.