

Структура і зміст опису кредитного модуля

2.03 Алгоритмізація і програмування науково-технічних та технологічних розрахунків

Рівень кредитного модуля – спеціаліст

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 "Алгоритмізація і програмування науково-технічних та технологічних розрахунків" 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 і MathCad. 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 кредитного модуля "Алгоритмізація і програмування науково-технічних та технологічних розрахунків" базується на знаннях, отриманих при навчанні за ОКР «Бакалавр» та дисциплін варіативної частини ОПП підготовки спеціалістів 2.01 «Хімічна технологія каталізаторів та каталітичних процесів» і «Технологія та обладнання одержання питної та технічної води». Кредитний модуль також сприятиме підготовці студентів до виконання дипломного проєкту ОКР «Спеціаліст».

II. Розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестр ова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
	<i>Всього</i>	3,5	105			54	51	
<i>Денна</i>	1	3,5	105			54	51	<i>залік</i>

III. Результати навчання

Після засвоєння кредитного модуля «Алгоритмізація і програмування науково-технічних та технологічних розрахунків» студент має продемонструвати **здатність** до

використання комп'ютерної техніки та програм у професійній діяльності (компетенції професійні КЗП 9 згідно ОКХ спеціаліста).

2.2. Основні завдання кредитного модуля.

Студенти після засвоєння кредитного модуля «Алгоритмізація і програмування науково-технічних та технологічних розрахунків» мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- можливостей ПК в вирішенні розрахункових проблем ХТНР;
- можливостей пакетів Excel і MathCad стосовно рішення алгоритмів 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;

уміння:

- користуватись стандартним програмним забезпеченням середовища Excel або MathCad при вирішенні проблем, пов'язаних з курсовим, дипломним проектуванням і комп'ютерними заняттями;
- 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;
- розробити власний алгоритм, написати і налагодити програму розрахунків з теми курсового проекту (в 1 семестрі) і майбутнього дипломного проекту в середовищі Excel і (або) MathCad.

досвід: використання засобів комп'ютерної техніки та нових інформаційних технологій.

IV. Зміст кредитного модуля

Тема 1. Алгоритмізація і програмування розрахунків в середовищі Excel

1. Вступ. Призначення курсу, його зв'язок з іншими дисциплінами. Ревізія основних положень з роботи в середовищі Excel.

РОЗРАХУНОК СТАТИСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ФУНКЦІЙ EXCEL.

Література: 1, 12.

2. РОЗРАХУНОК КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТОПОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ.

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. РОЗРАХУНКИ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ "СКЛАД - ВЛАСТИВІСТЬ.

Література: 12.

6. РОЗРАХУНОК ОЧИЩЕННЯ КОКСОВОГО ГАЗУ ВІД СІРКОВОДНЮ..
Література: 1, 7
7. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЦТВА ВОДНЮ МЕМБРАННИМ МЕТОДОМ.
КІНЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК АБСОРБЕРУ.
Література: 1 – 5.
8. РОЗРАХУНОК ПАРОПОВІТРЯНОЇ КОНВЕРСІЇ МЕТАНУ. КІНЕТИЧНИЙ
РОЗРАХУНОК РЕАКТОРУ.
Література: 1 – 5.
9. ІТЕРАЦІЙНИЙ РОЗРАХУНОК ДВОСТУПЕНЕВОЇ НА-КАТІОНІТОВОЇ
УСТАНОВКИ.
Література: 1, 11.
10. РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ СИНТЕЗУ МЕТАНОЛУ..
Література: 1 – 5.
11. РІШЕННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ ПРИ РОЗРАХУНКУ МАТЕРІАЛЬНОГО
БАЛАНСУ СИНТЕЗУ АМІАКУ..
Література: 1 – 5.
12. РОЗРАХУНОК МОНОЕТАНОЛАМІНОВОГО ОЧИЩЕННЯ
КОНВЕРТОВАНОГО ГАЗУ ВІД CO_2 . КІНЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК АБСОРБЕРУ
Література: 1 – 5.
- Тема 2 Алгоритмізація і програмування розрахунків в середовищі MathCad*
13. РОЗРАХУНОК РІВНОВАГИ ОБОРОТНИХ РЕАКЦІЙ.
Література: 1, 9.
14. КІНЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ТРУБЧАТОГО РЕАКТОРА КОНВЕРСІЇ
РИРОДНОГО ГАЗУ.
Література: 1 – 5.
15. РОЗРАХУНОК РІВНОВАГИ ПАРОПОВІТРЯНОЇ КОНВЕРСІЇ МЕТАНУ..
Література: 1 – 5.
16. КІНЕТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОКИСНЕННЯ ОКСИДУ СУЛЬФУРУ (IV).
Література: 1, 6.
17. РІШЕННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ В АЛЬТЕРНАТИВНОМУ РОЗРАХУНКУ
МАТЕРІАЛЬНОГО БАЛАНСУ СИНТЕЗУ АМІАКУ.
Література: 1 – 5.
18. ІТЕРАЦІЙНИЙ АЛЬТЕРНАТИВНИЙ РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛЬНОГО
БАЛАНСУ СИНТЕЗУ МЕТАНОЛУ.
Література: 1 – 5.
19. РІШЕННЯ СИСТЕМИ НЕЛІНЕЙНИХ РІВНЯНЬ У РОЗРАХУНКУ ПАРО-
ВУГЛЕКИСЛОТНОЇ КОНВЕРСІЇ МЕТАНУ.
Література: 1 – 5.
20. РІШЕННЯ СИСТЕМИ РІВНЯНЬ У РОЗРАХУНКУ ВУГЛЕКИСЛОТНОЇ
РІВНОВАГИ У ВОДНИХ РОЗЧИНАХ.
Література: 1, 11.
21. ПОБУДОВА ТА АНАЛІЗ ІЗОТЕРМ ІОННОГО ОБМІНУ. ДИНАМІКА
ІОННОГО ОБМІНУ
Література: 1, 11.
22. ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ ТА МАТЕРІАЛЬНИЙ РОЗРАХУНКИ
ГАЗИФІКАЦІЇ ВУГІЛЛЯ.
Література: 1, 8.

V. Методи навчання та інформаційно-методичне забезпечення

Рекомендована література (місце знаходження НТБ):

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. *Свідчення 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 расчетов 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.
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.

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 22 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 (r_k) та критерії оцінювання

1 Робота на комп'ютерних заняттях:

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на практичних заняттях дорівнює:

$$5 \text{ балів} \times 22 = 110 \text{ балів.}$$

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 навідної 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 – 5.

Критерії оцінювання:

- 5 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;

4 балів: повне розкриття теми без зауважень або з незначними зауваженнями при бездоганному оформленні огляду (алгоритму);

3 бали: достатньо повне розкриття теми при наявності чисельних зауважень неprincipового характеру при грамотному викладанні матеріалу і при достатньо охайному оформленні огляду (алгоритму);

2 бали: відносно повне розкриття теми при наявності помилок і зауважень щодо грамотності і охайності оформлення огляду (алгоритму);

1 бал: 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 (з теми курсового проекту зі спеціалізації)

Ваговий бал r_{c3} – 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 $0,1R_c$ (себто 15 балів).

Розрахунок шкали рейтингової оцінки з кредитного модуля (RD):

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

$$R_c = \sum_k r_k = 110 + 5 + 10 + 20 = 145.$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає: $RD = R_c = 145$.

Необхідними умовами отримання заліку є зарахування контрольної роботи, виконання всіх комп'ютерних занять, виконання і захист розрахункової роботи.

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

RD = R_c	Перерахунок на 100 - бальну систему	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
145...136	100...95	A - відмінно	Зараховано
135...121	94...85	B – дуже добре	Зараховано
120...111	84...75	C - добре	Зараховано
110...96	74...65	D - задовільно	Зараховано
95...88	64...60	E – достатньо	Зараховано
<88	RD < 60	Fx незадовільно	Не зараховано
Невиконання умов PCO	Невиконання умов PCO	F – незадовільно	Не допущений

Якщо семестровий рейтинг студента дорівнює 60 балам і більше, він має право на отримання заліку «автоматом» (безпосередньо за результатами роботи в семестрі) згідно вище наведеної таблиці. Якщо рейтинг менше 60 або студент бажає підвищити оцінку, він виконує залікову контрольну роботу. Рейтингова оцінка з кредитного модуля у разі виконання залікової контрольної роботи визначається як сума балів із залікової контрольної роботи r_{kp} та балів із семестрового індивідуального завдання, що дорівнює **максимум** $r_{cz} = 20$.

Розмір шкали оцінювання залікової контрольної роботи дорівнює $r_{kp} = 100 - r_{cz} = 80$.

Критерії оцінювання залікової контрольної роботи:

Залікове завдання містить 4 запитання, 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 запитання 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 на заліковому занятті без поважних причин або відмова від участі в іспиті.

Сума балів на 4 запитання (максимум 20 балів) - Σ . Складова залікової контрольної роботи: $R_{кр} = 4 \cdot \Sigma$.

Рейтингова шкала з дисципліни складає: $RD = r_{кр} + r_{сз}$.

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

$RD = r_{кр} + r_{сз}$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
100...95	A - відмінно	Зараховано
94...85	B – дуже добре	Зараховано
84...75	C - добре	Зараховано
74...65	D - задовільно	Зараховано
64...60	E – достатньо (задовольняє мінімальні критерії)	Зараховано
$RD < 60$ або списування (плагіат) під час залікового заняття	Fx незадовільно	Не зараховано

IX. Організація

Реєстрації на вивчення кредитного модуля не передбачено.