**Математична обробка експериментальних даних**

**Викладач:**доктор технічних наук, професор Скачков Віктор Олексійович

**Кафедра:** металургії, 10 корпус, ауд. 312

**E-mail:** skavira@ukr.net

**Телефон:** (067) 2801171

**Інші засоби зв’язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

|  |  |
| --- | --- |
| **Освітня програма, рівень вищої освіти:** | Металургія кольорових металівдругий магістерський рівень |
| **Статус дисципліни:** | вільного вибору студента |
| **Кредити ECTS** | 5 | **Навч. рік:** | 2020-2021 | **Рік навчання** | 2 | **Тижні** | 12 |
| **Кількість годин** | 150 | **Кількість змістових модулів[[1]](#footnote-1)** | 2 | **Лекційні заняття**– 22**Практичні заняття**– 22**Самостійна робота**– 106 |
| **Вид контролю:** | Залік |  |
| **Посилання на курс в Moodle** |  |
| **Консультації:***особисті – вівторок, з 10:00 до 12:00, 10 корпус, ауд. 312; дистанційні –Viber* |

**ОПИС КУРСУ**

Більшість конструктивно-технологічних рішень в сучасний час передбачає проведення масштабних експериментальних досліджень. В основному до розробки методології експериментування використовують два підходи. Один підхід передбачає побудову експерименту за спеціально розробленим планом. В цьому випадку виходить набір упорядкованих експериментальних даних, які досить простим способом забезпечують отримання кінцевих значень результатів дослідження.

 Другий підхід передбачає проведення експерименту безпосередньо в процесі функціонування досліджуваного об'єкта. В цьому випадку виходить невпорядкований обсяг експериментальних даних, обробка якого передбачає деякого спеціально розробленого підходу. Для невпорядкованих експериментальних даних визначаються їх статистичні характеристики, створюються математичні моделі із залученням регресійного аналізу,статистичних методів типу методу Монте-Карло.

 Надзвичайно важливим є проведення експериментів по дослідженню кінетики процесів, які супроводжують переробку сировинних ресурсів гідрометалургійних, пирометаллургическими і електрометалургійний методами. Побудова математичних моделей з розрахунку швидкостей процесів відновлення, окислення і рафінування значно спрощують відпрацювання технології переробки як вторинних сировинних ресурсів, так і техногенних відходів з з отриманням високоякісного продукту.

 Моделювання процесів експериментування, обробки результатів експериментування із застосуванням сучасних методів дозволяє значно економити як матеріальні, енергетичні так і трудові ресурси.

Виконання практичних робіт дозволить отримати
навички обчислювати статистичні характеристики експериментального даних, отримувати регресійні рівняння та будувати графіки по регресійний рівнянням.

**ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

**У разі успішного завершення курсу студент зможе:**

- скласти план розробки алгоритму розрахунків обробки статистичних даних;

- виконати розробку розрахункової програми та її реалізацію на комп'ютері;

 - виконати обробку результатів конкретного експеримент;

 - застосовуваті наукові и інженерні методи, а такоже комп'ютерне програмне

 забезпечення для вирішенню типових та комплексних завдання по створення

 та дослідженню спеціальніх експериментів.

 **ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ**

Презентації лекцій, плани семінарських занять, методичні рекомендації до виконання індивідуальних дослідницьких завдань та групових творчих проектів розміщені на платформі Moodle:

 **КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ**

**Поточні контрольні заходи**

**Виконання практичних робіт:** Кількість контрольних заходів - 4; Кількість балів за 1 захід – 2.

**Опитування** на практичних заняттях за теоретичним матеріалом виконаних расчетних робіт**:**  Кількість контрольних заходів - 4; Кількість балів за 1 захід – 8.

**Тестування:** Кількість контрольних заходів 2; Кількість балів за 1 захід – 10.

**Підсумкові контрольні заходи:**

Підсумковий **залік** за вивченим матеріалом передбачає розгорнуте висвітлення двох питань теоретичного матеріалу в електронному або письмовому вигляді. Кількість балів – 40.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Контрольний захід** | **Термін виконання** | **% від загальної оцінки** |
| **Поточний контроль (max 60%)** |  |  |
| *Змістовий модуль 1 (розділ 1)* | *Виконання расчетних робіт*  | *Тиждень 2,4,3* | **6** |
| *Опитування за теоретичним матеріалом виконаних расчетрних робіт* | *Тиждень 3,5* | **14** |
| *Тестування* | *Тиждень 6* | **10** |
| *Змістовий модуль 2**(розділ 2)* | *Виконання расчетрних робіт*  | *Тиждень 8,9,10* | **6** |
| *Опитування за теоретичним матеріалом виконаних расчетніх робіт* | *Тиждень 11* | **14** |
| *Тестування* | *Тиждень 12* | **10** |
| **Підсумковий контроль (max 40%)** |  |  |
| *Залік* |  | **40** |
| **Разом**  |  | **100%** |

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| За шкалоюECTS | За шкалою університету | За національною шкалою |
| Екзамен | Залік |
| A | 90 – 100 (відмінно) | 5 (відмінно) | Зараховано |
| B | 85 – 89 (дуже добре) | 4 (добре) |
| C | 75 – 84 (добре) |
| D | 70 – 74 (задовільно)  | 3 (задовільно) |
| E | 60 – 69 (достатньо) |
| FX | 35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання) | 2 (незадовільно) | Не зараховано |
| F | 1 – 34 (незадовільно – з обов’язковим повторним курсом) |

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тиждень** **і вид заняття** | **Тема заняття** | **Контрольне завдання** | **Кількість балів** |
| Змістовий модуль 1 Високотемпературні композиційні матеріали на основі вуглецю та кераміки |
| Тиждень 1Лекція 1 | Обробка статистичних характеристик експериментальних даних | Оформлення расчетної роботи 1 |  |
| Тиждень 2 Лекція 2 | Планування подготовки та проведення спеціальних експериментів | Виконання расчетної роботи 1 | 2 |
| Тиждень 3 Лекція 3 | Обробка упорядкованих експериментальних даних | Опитування за теоретичним матеріалом виконаних расчетної роботи 1 | 8 |
| Тиждень 4Лекція 4 | Методика відсіювання випадкових значень, отриманих в експериментах | Виконання расчетної роботи 2 | 2 |
| Тиждень 5Лекція 5 | Оцінка адекватності отриманих експериментальних даних | Опитування за теоретичним матеріалом виконаних расчетих робіт 2 | 8 |
| Тиждень 6Лекція 6 | Оцінка точності розрахункових параметрів | Проходження тесту за матеріалом Розділу 1 | 10 |
| Змістовий модуль 2 Основи отримання високочистих матеріалів |
| Тиждень 7Лекція 7 | Розробка методики обробки невпорядкованих експериментальних даних | Оформлення расчетної роботи 3 |  |
| Тиждень 8Лекція 8 | Розробка розрахункових формул обробки невпорядкованих даних | Виконання расчетної роботи 3 | 2 |
| Тиждень 9Лекція 9 | Розрахунок дисперсії адекватності і залишкової дисперсії | Опитування за теоретичним матеріалом виконаних расчетної роботи 3 | 8 |
| Тиждень 10Лекція 10 | Розробка алгоритму та розрахункової програми для побудови рівняння регресії | Виконання расчетної роботи 4 | 2 |
| Тиждень 11Лекція 11 | Обробка експериментальних даннях в кінетичних хімічних процесах | Опитування за теоретичним матеріалом виконаної расчетної роботи 4 | 8 |
| Тиждень 12Лекція 12 | Обробка експериментальних даннях по виплавці сплавів із заданим хімічним складом | Проходження тесту за матеріалом Розділу 2 | 10 |
| Залік | 40 |
| Разом | 100 |

**ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА**

. Адамов А.А.Теория вероятности и математическая статистика/ Издательство ПГТУ, 2008.-173 с.

 Кафаров В.В. Методы киберненики в химии и химической технологии/ М.: Химия, 1985.- 448 с.

 Бондарь А.Г.,Статюха Г.А. Планирование эксперимента в химической технологии/ Киев : Вища школа, 1976 .- 184 с.

 Адлер Ю.П., Маркова Е.В.,Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий/ М.: Наука, 1971 .- 282 с.

**РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ[[2]](#footnote-2)**

**Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

*Відвідування усіх занять є обов’язковим. Курсу передбачає обов’язкове відвідування практичрних занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущенні завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.*

**Політика академічної доброчесності**

*Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moode:* [*https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857*](https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857)

*Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов’язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).*

*Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.*

*Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.orgта подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:*

*Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського:*<http://www.nbuv.gov.ua>

*Цифрова повнотекстова база даних англомовної наукової періодики JSTOR:* <https://www.jstor.org/>

**Використання комп’ютерів/телефонів на занятті**

*Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.*

*Під час виконання заходів контролю (термінологічних диктантів, контрольних робіт, іспитів) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.*

**Комунікація**

*Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.*

*Важливі повідомлення загального характеру – зокрема, оголошення про терміни подання контрольних робіт, коди доступу до сесій у CiscoWebex та ін. – регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень. Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».*

*Якщо за технічнихпричин доступ до Moodleє неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу* *tupakhina@znu.edu.ua**. У листі обов’язково вкажіть ваше прізвище та ім’я, курс та шифр академічної групи.*

**ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021**

***ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (гіперпосилання на сторінку сайта)***

***АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.*** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених ***Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*:**<https://tinyurl.com/ya6yk4ad>.*Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти* (додається в обов’язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

***ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.*** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід’ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>**.**

***ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.*** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

***НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.*** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

***ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.*** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов’язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*:<https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до:*Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*:<https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

***ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.*** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції(Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

***ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.*** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

***РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.*** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів.Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

***РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека***: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів:понеділок – п`ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

***ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): HTTPS://MOODLE.ZNU.EDU.UA***

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

· для студентів ЗНУ - moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна

· для студентів Інженерного інституту ЗНУ - alexvask54@gmail.com, Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть:прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою;шифр групи;електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.

***Центр інтенсивного вивчення іноземних мов***: http://sites.znu.edu.ua/child-advance/

***Центр німецької мови, партнер Гете-інституту***: https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim

***Школа Конфуція (вивчення китайської мови)***: http://sites.znu.edu.ua/confucius.

1. [↑](#footnote-ref-1)
2. **Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів і т.д. Викладач сам вирішує, що требазнати студенту для успішного проходження курсу!** [↑](#footnote-ref-2)