


**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

БАКАЛАВР

Кафедра технології будівельних конструкцій і виробів

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан будівельного-технологічного
факультету

 / В.І.Гоц /
" ____ " _____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

"Обчислювальна Математика та Програмування"

(назва освітньої компоненти)

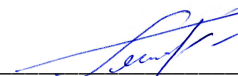
Шифр	Назва спеціальності, освітньої програми
161	Хімічні технології та інженерія. Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів

Розробник(и):

Гелевера О.Г., к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)




(підпис)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри технології будівельних
конструкцій і виробів, протокол № 8 від 15 грудня 2022 року.

Завідувач кафедри

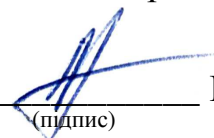
 _____

(підпис)

(Гоц В.І.)

Схвалено гарантом освітньо-професійної програми "Новітні технології та
дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів"

Гарант освітньо-професійної програми

 _____

(підпис)

Козирев А.В.

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
Протокол № ____ від _____ 202__ р.

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ
Освітньої компоненти "Обчислювальна Математика та Програмування"

Шифр	Бакалавр ОПП	Форма навчання – денна											Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження	
	Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на сем.	Обсяг годин аудиторних						Самостійна робота	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	Разом	у тому числі			КП		КР	РГР	Контрольна робота				
					Л	Лр	Пз									
161	Хімічні технології та інженерія. Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів	5,00	150	90	30	30	30	60	-	-	-	1	Екзамен	1		

Шифр	Бакалавр ОПП	Форма навчання – денна (скорочена)											Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження	
	Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на сем.	Обсяг годин аудиторних						Самостійна робота	Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	Разом	у тому числі			КП		КР	РГР	Контрольна робота				
					Л	Лр	Пз									
161	Хімічні технології та інженерія. Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів	3,0	90	50	20	20	10	40	-	-	-	1	Екзамен	1		

Шифр	Бакалавр ОПП	Форма навчання – заочна (скорочена)											Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на сем.	Обсяг годин						Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	Разом	аудиторних			Самостійна робота	КП	КР	РГР	Контрольна робота			
					Л	Лр	Пз								
161	Хімічні технології та інженерія. Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів	3,0	90	28	4	20	4	62	–	–	–	1	Екзамен	1	

Мета викладання дисципліни

Мета викладання дисципліни – навчити студентів сучасним універсальним обчислювальним методам та основ програмування які використовуються в виробничо-технологічній, організаційно-керівничій і дослідницькій діяльності інженера-технолога за спеціальністю "Хімічні технології та інженерія".

Знання різних математичних обчислювальних методів та програмування, необхідних спеціалісту для виконання його функціональних обов'язків, і вміння їх використовувати набуваються студентами як при вивченні даної дисципліни, так і в результаті використання і закріплення набутих знань при вивченні інших дисциплін учбового плану.

Задачі вивчення дисципліни

Це вивчення методів математичної статистики і теорії експериментів, набуття навичок використання універсальних математичних методів для моделювання матеріаловідничих задач, інтерпретації результатів обчислень, розвиток алгоритмічного мислення, вміння використання будь-якого математичного апарату для його програмування з метою автоматизації обчислень. Закріплення навичок роботи з використанням офісної техніки, а саме – поглиблене вивчення персональних комп'ютерів, тренування в наборі і професійному оформленні технічних текстів, обробка інформації за допомогою різноманітних програм, набуття та закріплення навичок використання пакетів програм Word, Excel, Access, PowerPoint, прикладних програм для вирішення вузьких специфічних задач при виконанні наукових досліджень, в тому числі створених і викладачами університету та поглиблення навичок роботи в Інтернеті для пошуку наукової інформації, з поштовими та пропрієтарними сервісними програмами зв'язку тощо. Витікають з вимог кваліфікаційної характеристики інженера-будівельника-технолога за спеціальністю "Хімічні технології та інженерія".

Матеріали, які викладаються в дисципліні, призначені навчити студентів методам кількісної оцінки будь-яких явищ, зв'язаних з виробничою діяльністю, моделюванням, а значить, прогнозування і оптимізації процесів, технологічних систем і управління ними.

Програма побудована з врахуванням знань, одержаних студентами при вивченні дисциплін "Вища математика" (ОК7), "Фізика" (ОК8), "Загальна неорганічна хімія" (ОК 9).

Зв'язок з іншими дисциплінами

Знання спеціальних розділів математики використовуються при виконанні робіт по обробці результатів експериментів, при виконанні студентами курсових і дипломних робіт.

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<http://org2.knuba.edu.ua>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Фахові компетентності	
ФК06	Здатність використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР01	Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
ПР08	Використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв.
ПР18	Виконувати техніко-економічний аналіз та розрахунки показників хімічних виробництв і застосувань різних видів матеріалів і виробів.



ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Тема 1. Теорія ймовірності і математична статистика у термінах і поняттях будівельного матеріалознавства. Приклади випадкових величин. Особливості випадкової величини. Правила поводження з випадковими величинами. Стохастичні системи. Поняття генеральної сукупності. Призначення математичної статистики відносно генеральної сукупності. Основні характеристики генеральної сукупності: математичне очікування, дисперсія, закон розподілу.

Лабораторне заняття 1. Первинна статистична обробка результатів вимірів

Тема 2. Розподіл за нормальним законом. Визначення і ознаки. Квантілі нормального розподілу. Взаємозв'язок між квантілями нормального розподілу і ймовірністю. Рівень значимості або довірча ймовірність. Оцінка нормальності розподілу випадкової величини за допомогою коефіцієнтів асиметрії і ексцесу.

Лабораторне заняття 2. Оцінка нормальності розподілу елементів вибірки порівнянням теоретичних та практичних частот.

Тема 3. Вибірنا сукупність. Первинна обробка результатів виміру. Визначення поняття вибірки. Основні характеристики вибірки: середнє арифметичне, середнє квадратичне відхилення, закон розподілу. Коефіцієнт варіації. Оцінка якості вибірки: визначення репрезентативності вибірки і наявності грубих помилок - методика визначення. Алгоритм первинної обробки результатів вимірів.

Лабораторне заняття 3. Оцінка нормальності розподілу елементів вибірки за допомогою коефіцієнтів асиметрії та ексцесу.

Тема 4. Оцінка однорідності властивостей продукції за коефіцієнтом варіації. Призначення коефіцієнта варіації. Неофіційна оцінка якості бетону за допомогою коефіцієнта варіації. Методика призначення періодів для аналізу і контролю. Партія. Визначення відпускної міцності продукції. Клас бетону. Співвідношення класу і марки бетону. Алгоритм машинної оцінки однорідності бетону за міцністю.

Лабораторне заняття 4. Оцінка поточного значення вибіркового середнього та його довірчих інтервалів.

Тема 5. Статистичні гіпотези. Поняття статистичної гіпотези. Перевірка гіпотези. Довірчі інтервали для \bar{X} , S , V , їх призначення і знаходження. Порівняння між собою декількох вибірок. Процедура порівняння. Правила складання і множення ймовірностей.

Лабораторне заняття 5. Порівняння статистичних характеристик двох вибірок.

Модуль 2

ТЕОРІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Тема 6. Експеримент у будівельному матеріалознавстві. Основні положення теорії експерименту. Визначення. Активний експеримент. Пасивний експеримент. Науково-технічний підхід в будівельному матеріалознавстві. Математичні моделі. Різні методики розробки математичних моделей, недоліки і переваги. Ймовірносний характер моделей. Види ризику при статистичному моделюванні. Призначення числа і видів параметрів моделі.

Лабораторне заняття 6. Апроксимація результатів однофакторного експерименту.

Тема 7. Однофакторний експеримент.

Планування однофакторного експерименту: формулювання мети експерименту, вибір точності вимірів, границь зміни аргументу, призначення числа дослідних точок, визначення необхідності оцінки похибки моделі. Апроксимація однофакторних експериментів. Вибір функції. Визначення коефіцієнтів. Основні прийоми визначення коефіцієнтів однофакторних експериментів. Методи оцінки адекватності апроксимації.

Лабораторне заняття 7. Обробка результатів планів 2-х та 3-х факторного експерименту з отриманням рівняння регресії.

Тема 8. Багатофакторні експерименти. Плани першого порядку.

Вступ. Класифікація видів експериментів. Призначення повного факторного експерименту. Особливості і види планів повного факторного експерименту. Лінійні багатофакторні плани (плани першого порядку). Правила побудови планів типу ПФЕ-2^к. Приклад виконання 2-факторного плану першого порядку.

Лабораторне заняття 8. Відносні й абсолютні посилання.

Тема 9. Багатофакторні експерименти. Повний факторний експеримент. Нелінійні багатофакторні плани (плани другого порядку). Визначення коефіцієнтів рівняння регресії другого порядку. Регресійний аналіз багатофакторних експериментів: знаходження коефіцієнтів рівняння регресії, визначення похибок у визначенні коефіцієнтів, дисперсії дослідів, визначення значимості коефіцієнтів, перевірка адекватності рівняння. Аналіз, інтерпретація і пошук оптимуму при виконанні ПФЕ. Спосіб побудови ізоліній на факторній площині X₁ – X₂. Приклад виконання 2-факторного плану 2-го порядку.

Лабораторне заняття 9. Фільтрація даних. Створення бази даних..

Модуль 3

ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ В ПАКЕТІ EXCEL

Тема 10. Відносні й абсолютні посилання

Виділення області. Переміщення, копіювання і заповнення. Особливості копіювання формул. Відносні, абсолютні і змішані посилання. Форматування даних. Дані у форматі дати і часу.

Лабораторне заняття 10. Функції і формули. Математичні функції.

Тема 11. Фільтрація даних

Розширений фільтр. Сортування даних. Підведення підсумків. Зведені таблиці. Консолідація даних. Використання майстра шаблонів. Підстановка і підбір значень. Захист, перевірка й приховування інформації

Лабораторне заняття 11. Функції і формули. Статистичні функції.

Тема 12. Функції і формули

Використання функцій у формулах. Математичні функції. Статистичні функції. Логічні функції.

Лабораторне заняття 12. Функції і формули. Логічні функції.



ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Напрямок тем індивідуального завдання – поглиблена самостійна проробка тем навчального курсу освітньої компоненти, виконаних у вигляді реферату та представлених і захищених на практичних заняттях.

Кожне індивідуального завдання (контрольна робота) включає в себе такі розділи:

1. Обробка статистичного матеріалу *індивідуального варіанту* учбового завдання з математичними та технологічними висновками на основі отриманих даних розрахунків.
2. Апроксимація даних однофакторного експерименту з отриманням рівняння регресії (*за індивідуальним варіантом завдання*).
3. Обробка даних багатфакторного експерименту з отриманням рівняння регресії (*за індивідуальним варіантом завдання*).
4. Виконання *індивідуального завдання* з програмування, яке передбачає створення програми обчислень основних властивостей розчину, заданою *за індивідуальним завданням* солі, залежно від середньої густини розчину, а саме – концентрації в (г/л), (%), (моль/л), приготування заданого об'єму розчину заданої концентрації, визначення вмісту солі у заданому об'ємі розчину. Тобто, виконати елемент електронного хімічного довідника по даній конкретній солі, отриманою *за індивідуальним варіантом*, з автоматизацією необхідних обчислень.



САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у часі, вільним від обов'язкових навчальних занять, і є невід'ємною складовою процесу вивчення дисципліни.

Самостійна робота студентів при вивченні дисципліни складається з:

- повторення пройденого матеріалу перед лекцією;
- підготовки до практичних занять за відповідною темою;
- підготовки до усіх видів контролю, в тому числі до контрольних модульних робіт, до підсумкового модульного контролю;
- самостійного опрацювання окремих тем навчальної дисципліни згідно з планом;
- виконання індивідуальної роботи з дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом в процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних навчальних занять.

Навчально-методичним забезпеченням самостійної роботи студента є:

- навчальна програма з дисципліни;
- основні поради студентам щодо вивчення дисципліни з вимогами до оцінки знань та вмінь із даної дисципліни;
- методичні рекомендації щодо виконання окремих видів самостійної роботи;
- пакет контрольних завдань, запитань для самоперевірки;
- навчальна література.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

Модуль 1 – Методи математичної статистики

1. Що таке випадкова величина. Особливості випадкової величини. Правила поводження з випадковими величинами.
2. Що таке генеральна сукупність?
3. Основні характеристики генеральної сукупності.
4. Що таке розподіл випадкової величини по нормальному закону. Визначення та ознаки.
5. Оцінка нормальності розподілу випадкової величини за допомогою коефіцієнтів асиметрії і ексцесу.
6. Визначення поняття вибірки. Основні характеристики вибірки.

7. Як оцінюється якість вибірки. Алгоритм первинної обробки результатів вимірів.
8. Коефіцієнт варіації. Як використовується коефіцієнт варіації для оцінки однорідності якості продукції?
9. Як контролюється відпускна міцність бетону з використанням коефіцієнта варіації?
10. Що таке клас бетону. Чим він відрізняється від марки бетону з точки зору математичної статистики.
11. Статистичні гіпотези та як вони перевіряються.
12. Перевірка гіпотези. Довірчі інтервали для X , S , V , їх призначення і знаходження.
13. Як порівнюються між собою результати вимірів декількох вибірок.

Модуль 2 – Теорія експерименту

1. Основні положення теорії експерименту.
2. Що таке активний і пасивний експеримент?
3. Математичні моделі та методики їх розробки.
4. Види ризику при статистичному моделюванні. Призначення числа і видів параметрів моделі.
5. Що таке однофакторний експеримент та його планування.
6. Як виконується апроксимація результатів вимірів однофакторного експерименту.
7. Методи оцінки адекватності апроксимації однофакторного експерименту.
8. Багатофакторні експерименти. Їх призначення. Види планів.
9. Правила побудови лінійних та нелінійних планів факторного експерименту.
10. Нелінійні багатофакторні плани. Визначення коефіцієнтів рівняння регресії другого порядку.
11. Спосіб побудови ізоліній на факторній площині $X_1 - X_2$.

Модуль 3 – Основи програмування в пакеті EXCEL

1. Як виділити одну область, декілька областей.
2. Назвіть прийоми копіювання і переміщення інформації в Excel.
3. Що таке відносні, абсолютні і змішані посилання.
4. Типи форматування і як виконується форматування даних.
5. Фільтрація і сортування даних.
6. Приховування формул, інформації. Захист інформації.
7. Які є функції і їх використання.

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА

Індивідуальним завданням студента є виконання роботи за індивідуальним завданням.

Варіанти завдань знаходяться в методичних вказівках до виконання індивідуальних контрольних робіт з дисципліни "Обчислювальна Математика та Програмування".

Індивідуальна робота з дисципліни виконується у вигляді реферату загальним об'ємом 25...30 сторінок рукописного тексту з ілюстраціями у вигляді графіків і таблиць.

Захист відбувається на практичних заняттях у вигляді індивідуальної бесіди викладача зі студентом на тему його роботи.

Мета виконання контрольної індивідуальної роботи – це набуття студентами навичок:

- достатньо глибокого розуміння способів контролю технологічних процесів, що супроводжують отримання продукції згідно індивідуального завдання, за допомогою методів математичної статистики;

- обробки результатів вимірів з метою аналізу технологічних процесів та прогнозування якості продукції майбутніх періодів;
- оптимізації роботи технологічних ліній;
- використання прийомів використання методів математичного планування експерименту та обробки отриманих даних для підбору та оптимізації складів шихт, бетонів, розчинів тощо;
- апроксимації табличних даних з перетворенням їх в рівняння регресії.
- вміння використання будь-якого математичного апарату для його програмування з метою автоматизації обчислень.

Інформаційною базою для виконання проекту є матеріали лекційного курсу, підручники, навчальні посібники, нормативна і довідкова література, Інтернет.

Термін виконання курсової роботи – протягом семестру на практичних заняттях.

Вихідними даними для індивідуальної роботи є:

- індивідуальне завдання;
- додаткова інформація за необхідності.



МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес здійснюється у таких формах: навчальні заняття; самостійна робота; контрольні заходи.

Основними видами навчальних занять при вивченні дисципліни є лекції та практичні заняття.

Основна форма проведення навчальних занять для засвоєння теоретичного матеріалу на денній формі навчання – лекції.

На лабораторних заняттях та практичних заняттях студенти закріплюють теоретичні знання, отримані на лекціях, а також можуть виконувати індивідуальну роботу.

Виконання індивідуальної роботи є одним із заключних етапів вивчення курсу. Це сприяє завершальному поглибленню та закріпленню теоретичних знань, які одержали студенти при вивченні дисципліни, набуттю навичок самостійної роботи над учбовим і літературним матеріалом. Заключним видом контролю знань є екзамен.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у часі, вільним від обов'язкових навчальних занять, і є невід'ємною складовою процесу вивчення дисципліни.

Вивчення дисципліни здійснюється державною мовою, допускається самостійне опрацювання окремих розділів дисципліни по посібниках та нормативних документах, виданих російською або іншою іноземною мовами.



МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, екзамен, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Педагогічний контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості контролю.

Визначення рівня знань студентів з теоретичних питань навчальної дисципліни здійснюється при проведенні поточного, модульного і підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час виконання практичних робіт та включає усне опитування під час проведення практичних занять. А також контролем відвідування лекційних та практичних занять.

Модульний контроль проводять після вивчення кожного блоку змістовних модулів. Модульний контроль здійснюється через проведення модульної контрольної роботи, що включає тести і питання з теоретичного матеріалу. До захисту індивідуальної роботи допускаються студенти які виконали роботу відповідно до завдання, в повному обсязі без помилок або з виправленими помилками.

Підсумковий (семестровий) контроль призначений для студентів, які бажають підвищити свій рейтинг, і здійснюється у формі письмових відповідей на запитання, які визначені робочою програмою. Це може бути залік або екзамен.

Оцінювання знань та вмінь студентів здійснюється виходячи із співвідношення між кількістю правильних відповідей і всією кількістю завдань, що включені до контрольного заходу:

- оцінка “відмінно” виставляється студенту, який дав правильні відповіді не менше ніж на 90% всіх завдань;
- оцінка “добре” виставляється студенту, який дав правильні відповіді не менше ніж на 74% всіх завдань;
- оцінка “задовільно” виставляється студенту, який дав правильні відповіді не менше ніж на 60% всіх завдань;
- оцінка “незадовільно” виставляється студенту, який дав правильні відповіді в кількості менше 60% всіх завдань.

Мінімальна кількість правильних відповідей студента на контрольне завдання, що дозволяє оцінити результати контролю позитивно (тобто задовільно або зараховано) має бути більше 60% від загальної кількості запитань контролю.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Семестровий курс дисципліни "Обчислювальна Математика та Програмування" має 3 модулі, який має ряд поточних контрольних заходів і закінчується підсумковим контролем, обов'язковим для студента.

За кожний вид поточного і модульного контролю студент отримує бали, які підсумовуються в межах модулю і виступатимуть надалі складовою загальної бальної оцінки за всі модулі дисципліни. Одержання студентом мінімальної бальної оцінки за кожний з модулів є обов'язковою умовою для отримання позитивної оцінки по дисципліні (залік).

Виконання і захист практичних робіт і індивідуальної роботи є обов'язковими і без їх наявності позитивна оцінка по дисципліні в цілому не виставляється.

Студента вважають таким, що складав контрольний захід, якщо він з'явився на нього та виконав завдання з кількістю правильних відповідей 60% і більше. Студентам забороняється обмінюватися інформацією у будь-якій формі або використовувати інші матеріали та засоби, крім дозволених. У разі порушення студентом встановленого порядку проведення контрольного заходу викладач відсторонює цього студента від виконання завдання та оцінює її у нуль балів.

Студент, який не погоджується з оцінкою роботи, має право звернутися з письмовою апеляцією до завідувача кафедри не пізніше ніж на наступний робочий день після оголошення результатів. Студенту, який з поважних причин (підтвержені відповідними документами) не набрав балів при будь-якому модульному контролі на проміжному етапі, надається право повторної атестації з виконання модульних контрольних завдань.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен (I семестр)

Поточне оцінювання			Екзамен	Сума балів
Змістові модулі				
1	2	3	КР	
12	12	12	24	40
				100



Шкала оцінювання: національна та ECTS

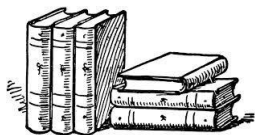
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90...100	A	відмінно	зараховано
82...89	B	добре	
74...81	C		
64...73	D	задовільно	
60...63	E		
35...59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0...34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Показники результатів приведених контрольних заходів зараховуються до підсумкової семестрової оцінки. Ця інтегральна оцінка вираховується як сума балів змістовних модульних контролів, підсумкового модульного контролю та самостійної роботи у діапазоні від 0 до 100 за всіма видами робіт передбачених з даної дисципліни. Студент, що набрав протягом семестру за підсумковим оцінюванням не менше 60 балів зі 100, має можливість отримати залік.

Якщо студент бажає підвищити свою підсумкову оцінку, то він приймає участь у підсумковому контролі знань. Для цього він відповідає на питання білету, що містять 3 завдання. Підсумкова оцінка по дисципліні при цьому буде складатись з суми нормованої кількості балів за роботу в семестрі (максимально 40 балів) та оцінки за відповіді (максимально 60 балів).

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. Гелевера О.Г. Методичні вказівки до практичних та лабораторних занять з дисципліни "Обчислювальна математика та програмування" для студентів зі спеціальності 161 "Хімічні технології та інженерія" – Київ: КНУБА, 2022.– 48 с.
3. Гелевера О.Г. Методичні вказівки до виконання індивідуальних контрольних робіт з дисципліни "Обчислювальна математика та програмування" для студентів зі спеціальності 161 "Хімічні технології та інженерія" – Київ: КНУБА, 2022.– 21 с.



РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Вознесенский В.А., Ляшенко Т.В., Огарков Б.Л. Численні методи рішення будівельно-технологічних завдань на ЕОМ. – Київ: Вища школа, 1989.
2. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БАБАК Т.Г., ГОЛУБКІНА О.О. та ін. Комп'ютерне моделювання у хімічній технології. Навчальний посібник – Харків, НТУ "ХПІ", 2011. – 608 с.
3. Вознесенський В.А. Статистичні рішення у технологічних завданнях – Кишинів: Картя молдовеняске, 1968. – 232 с.
4. Вознесенський В.А., Вировий В.Н., Керш В.Я. та ін. Сучасні способи оптимізації композиційних матеріалів. – Київ: Будівельник, 1983.
5. Щербина О.А., Орлова М.М. Програма обробки електронних таблиць Microsoft Excel: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни Обчислювальний практикум – К.: КНУБА, 2001. – 30 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ ТА ДОДАТКОВІ ДЖЕРЕЛА

1. <http://library.knuba.edu.ua/> – бібліотека КНУБА.
 2. Інтернет-ресурси.
-