

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання практичних робіт, самостійної роботи
та розрахунково-графічної роботи

з навчальної дисципліни

ЗАСОБИ ТА ІНСТРУМЕНТИ
ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ
(МОДУЛЬ 2)

*(для студентів 2 курсу (3 семестр) денної та заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки
6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2017

Методичні вказівки для виконання практичних робіт, самостійної роботи та розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Засоби та інструменти інженерно-екологічних розрахунків» (модуль 2) (для студентів 2 курсу (3 семестр) денної та заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки 6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : Є. Г. Пономаренко, О. С. Ломакіна. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 12 с.

Укладачі канд. техн. наук Є. Г. Пономаренко,
О. С. Ломакіна

Рецензент доктор технічних наук, професор Ф. В. Стольберг

*Рекомендовано кафедрою інженерної екології міст, протокол № 1
від 1 вересня 2016 р.*

ВСТУП

Дисципліна «Засоби та інструменти інженерно-екологічних розрахунків» має перед собою на меті формування у студентів теоретичних та практичних знань та навичок застосування основних законів, принципів та методів розробки алгоритмів для вирішення задач різного типу (алгебраїчних, диференційних, інтегральних рівнянь) та задач з інженерної практики в екологічних дослідженнях та їх комп'ютерна реалізація, придбання навичок застосування спеціалізованих програмних середовищ для математичних розрахунків.

Дисципліна «Засоби та інструменти інженерно-екологічних розрахунків» складається з 3 модулів:

1. Методи та засоби отримання і представлення інформації;
2. Інженерно-екологічні розрахунки;
3. Методи та інструменти обробки інформаційних масивів.

Ці методичні вказівки містять рекомендації до виконання практичних робіт, самостійної роботи студентів та розрахунково-графічної роботи за другим модулем «Інженерно-екологічні розрахунки».

Модуль «Інженерно-екологічні розрахунки» має наступну структуру:

Змістовий модуль 2.1 Методи інженерно-екологічних розрахунків.

Тема 1. Розрахункові методи в задачах оцінювання стану довкілля.

Тема 2. Застосування програмних засобів для виконання інженерно-екологічних розрахунків.

Змістовий модуль 2.2 Методи та засоби побудови графічних об'єктів.

Тема 3. Використання програмних засобів для побудови графічних об'єктів.

Тема 4. Методи та програмні засоби для побудови інженерних графіків.

1 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1.1 Методи інженерно-екологічних розрахунків

1.1.1 Розрахункові методи в задачах оцінювання довкілля

Розрахункові методи, що використовуються для оцінки стану довкілля містять методи, що включають як розрахунки по математичним залежностям та моделям, так і обробку натурних даних для побудови моделей.

В залежності від типу розрахункової залежності використовують аналітичні або чисельні методи.

Обробка натурних та експериментальних даних головним чином передбачає використання різних методів статистичної обробки.

Чисельні методи є основним інструментом для розв'язання інженерних задач.

Для розв'язання рівнянь використовують метод послідовних наближень.

Методи розв'язання систем рівнянь поділяють на дві групи – прямі (ті, що використовують кінцеві співвідношення для обчислення невідомих) і ітераційні.

Системи нелінійних рівнянь вирішують ітеративними методами (метод простих ітерацій, метод Ньютона, метод спуска).

Рішенням диференційних рівнянь або систем диференційних рівнянь є функції. До найбільш поширених методів вирішення диференційних рівнянь та їх систем відносять метод Рунге-Кута і метод Адамса.

Завдання до практичних занять

а) розглянути практичні приклади розрахункових задач, що зустрічаються в інженерно – екологічній практиці та визначити методи їх розв'язання:

1) розв'язання інженерно-екологічних задач за допомогою вирішення простих функціональних залежностей;

2) розв'язання інженерно-екологічних задач за допомогою рівнянь та систем рівнянь;

3) розв'язання інженерно-екологічних задач за допомогою звичайних диференціальних рівнянь та систем диференціальних рівнянь;

4) розв'язання інженерно-екологічних задач за допомогою рівнянь та систем рівнянь в частинних похідних.

б) ознайомитись з основними чисельними методами розв'язання інженерно – екологічних розрахункових задач:

1) розв'язання рівнянь методом послідовних наближень;

2) розв'язання систем лінійних рівнянь методом виключення Гауса;

3) розв'язання нелінійних рівнянь методом простих ітерацій;

4) розв'язання дифрівнянь та систем дифрівнянь методом Рунге-Кута.

Завдання до самостійної роботи:

а) розглянути методи статистичної обробки натурних даних;

б) ознайомитись з ітераційними методами розв'язанням систем рівнянь.

1.1.2 Застосування програмних засобів для виконання інженерно-екологічних розрахунків

Розвиток інформаційних технологій дозволяє значним чином автоматизувати процес виконання професійних розрахунково-аналітичних завдань.

Основними програмними засобами для аналітичного розв'язання інженерно-екологічних задач є:

- а) програмні комплекси «Эол», «Stalker», «Зеркало», «ШУМ»;
- б) програми «ОБЛАКО», «Определение класса опасности отходов», «Коллектор».

Системи комп'ютерної алгебри дозволяють отримати результати обчислень на комп'ютері в аналітичному (символьному) вигляді. Реалізація символічних обчислень здійснюється як за допомогою спеціалізованих програмних продуктів, так і у вигляді спеціалізованих модулів у складі пакетів програм, призначених для інженерних і наукових обчислень.

Основними програмними засобами для символічного обчислення є Maxima, Maple, Derive, Matlab, Mathcad, Mathematica.

Завдання до практичних робіт

Ознайомитись з принципами використання спеціалізованого програмного засобу MathCad для екологічних розрахунків:

- а) ознайомитись зі структурою робочого вікна MathCad;
- б) ознайомитись з панелями інструментів MathCad;
- в) ознайомитись з головними принципами роботи у MathCad.

Завдання до самостійної роботи:

Ознайомитись з можливостями програм та програмних комплексів «Модульний ЭкоРасчет», «ОБЛАКО», «Stalker», «Определение класса опасности отходов», «Зеркало», «Коллектор», «ШУМ» на сайтах розробників.

1.2 Методи та засоби побудови графічних об'єктів

1.2.1 Використання програмних засобів для побудови графічних об'єктів

Цифрові зображення, підрозділяються на дві категорії: растрові і векторні.

Основою побудови векторного зображення є контури, заливання і обведення. Векторні зображення складаються з контурів. Замкнені контури (наприклад, багатокутні) можуть мати заливання, тобто їхній внутрішній простір може бути заповнене довільним кольором. Достоїнствами векторних зображень є їхнє легке редагування і можливість масштабування без втрати якості.

Спосіб представлення растрових зображень відмінний від векторних. Растрові зображення складаються із прямокутних крапок, які називають растром. Растрові зображення забезпечують максимальну реалістичність, оскільки в цифрову форму переводиться кожний дрібний фрагмент оригіналу. Якість растрових зображень залежить від їхнього розміру. Як наслідок того, що вони складаються з пікселів фіксованого розміру, вільне масштабування без втрати якості до них незастосовне. Ця особливість, а також сама структура растрових зображень ускладнює їхнє редагування і обробку.

Типи файлів, призначених для зберігання растрової інформації: BMP, TIFF, JPEG, GIF. До числа найпоширеніших растрових форматів відноситься PDF.

Найбільш поширеною програмою для роботи з растровими зображеннями є Paint – складова частина ОС Windows. Працює з растровими зображеннями форматів JPG, GIF або BMP.

Найбільш поширеними програмами для роботи з векторними зображеннями є:

а) CorelDraw – пакет програм для роботи з векторними зображеннями. У програмі можливе створення багатосторінкових документів і веб-сторінок.

б) Adobe Illustrator – програма, призначена для векторного малювання.

в) Adobe Photoshop – це програма, що забезпечує набір інструментів для роботи з векторними і растровими зображеннями.

Завдання до практичних занять

Ознайомитись з принципами використання стандартного додатку Paint для роботи з растровими об'єктами :

- а) ознайомитись зі структурою робочого вікна Paint;
- б) ознайомитись з панелями інструментів Paint;
- в) ознайомитись з головними принципами роботи з Paint;
- г) створити графічні об'єкти в Paint.

Завдання до самостійної роботи

Ознайомитись з можливостями програм Adobe Illustrator, Adobe Photoshop та CorelDraw на сайті розробників.

1.2.2 Методи та програмні засоби для побудови інженерних графіків

Основними програмними продуктами, що дозволяють будувати інженерні діаграми є MS Excel та MathCad.

Графіки в Excel називаються діаграмами. Між діаграмою і даними, по яких вона побудована, установлюється двосторонній зв'язок, що дозволяє забезпечити автоматичне відновлення діаграми при зміні даних і зміну даних при коректуванні діаграми.

Для побудови інженерних графіків в Excel використовується переважно два типи діаграм :графік та точкова діаграма.

Основними елементами діаграм є: діапазони даних, ряди, найменування категорії, легенда, маркери даних, мітки значень та мітки даних.

Побудовану діаграму можна досить легко модифікувати. При роботі з діаграмою можна отримати доступ до кожного окремого кроку *Майстра діаграм* і зробити необхідні зміни від вибору типу діаграми до її розміщення. Excel дозволяє окремо редагувати кожний елемент діаграми - переміщати, змінювати розмір, видаляти і змінювати низку інших параметрів, індивідуальних для кожного елемента.

Графіки в MathCAD можуть розміщатися в будь-якому логічно дозволеному місці документа, мати будь-який розмір і представляти результати багатьох розрахунків.

Mathcad може будувати двовимірні графіки в декартових і полярних координатах. Також Mathcad дозволяє будувати графіки декількох функцій та змінювати їх вид.

Завдання до практичних робіт

а) Побудова інженерних графіків в MS Excel:

1) ознайомитись з принципом побудови та коректування діаграм за допомогою MS Excel;

2) ознайомитись з принципом побудови та коректування графіків за допомогою MS Excel

3) ознайомитись з принципом побудови та побудувати і відредагувати в MS Excel простий графік.

б) Побудова інженерних графіків в Mathcad:

1) ознайомитись з принципами побудови та коректування графіків функції в Mathcad;

2) ознайомитись з принципами побудови та форматування контурних графіків в Mathcad.

в) Побудова спеціалізованих типів графіків:

1) ознайомитись з принципами побудови та форматування в MS Excel складних діаграм;

2) побудувати клімадіаграму за допомогою MS Excel.

Завдання до самостійної роботи:

а) ознайомитись з принципом побудови в MS Excel точкових діаграм;

б) ознайомитись з принципом нанесення в Mathcad на один графік декількох функцій.

2 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

Розрахунково-графічна робота має на меті поглиблення, узагальнення та закріплення отриманих теоретичних знань, а також застосування цих знань на практиці.

Виконання РГР передбачає виконання інженерно-екологічного розрахунку та представлення результатів розрахунку у вигляді графіку, оформленого у належності до вимог, що наведені у завданні до РГР.

Виконання розрахунків та графічне оформлення результатів розрахунку можливе за допомогою програмних засобів MS Excel або MathCad за вибором студента.

Номер варіанта для РГР для визначається за списком групи.

Строк подання РГР на перевірку для денної форми навчання визначається викладачем протягом семестру, для заочної форми навчання – перші дні сесії.

Завдання до РГР наявні у локальній мережі аудиторії 104.

Виконану роботу студент подає у:

а) електронному вигляді під назвою *Прізвище_РГР* (для студентів заочної форми навчання можливо надсилання роботи на електронну пошту викладача).

б) роздрукованому вигляді.

Роздрукована робота складається з:

1. Титульного аркуша.
2. Розрахункової частини.
3. Графічного матеріалу.
4. Переліку літератури.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильев А. Н. Научные вычисления в Microsoft Excel / А. Н. Васильев. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2004. – 512 с.

2. Игнатенко Г. К. Статистическая оценка данных экологического мониторинга с применением Excel: учеб. пособие / Г. К. Игнатенко, И. А. Сдельникова. – М. : НИЯУ МИФИ, 2010. – 124с.

3. Макаров Е. Г. Инженерные расчеты в MatchCAD : учебный курс/ Е. Г. Макаров. – СПб. : Питер, 2005. – 448 с.

4. Холмогоров В. Поиск в Интернете и сервисы Яндекс / В. Холмогоров. – СПб. : Питер, 2006. – 123 с.

5. Бююль А. SPSS искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей : пер. с нем/ А. Бююль, П. Цефель. – СПб. : «ДиаСофтЮП», 2005. – 608 с.

6. Салманов О. Н. Математическая экономика с применением MathCAD и Excel / О. Н. Салманов. – СПб : БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання практичних робіт, самостійної роботи
та розрахунково-графічної роботи

з навчальної дисципліни

**«ЗАСОБИ ТА ІНСТРУМЕНТИ
ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ»
(МОДУЛЬ 2)**

*(для студентів 2 курсу (3 семестр) денної та заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки
6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування)*

Укладачі : **ПОНОМАРЕНКО** Євгеній Георгійович,
ЛОМАКІНА Ольга Сергіївна

Відповідальний за випуск *Я. О. Герасименко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2017, поз. 89М

Підп. до друку 02.03.2017 р.
Друк на ризографі
Зам. №

Формат 60×84/16
Ум. друк. арк. 0,5
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК №4705 від 28.03.2014 р.