

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
декан факультету інформаційних  
технологій  
Глазунова О.Г.  
2022 р.

«СХВАЛЕНО»  
на засіданні кафедри комп'ютерних наук  
Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.  
Завідувач кафедри  
Б. Л. Голуб

«РОЗГЛЯНУТО»  
Гарант ОП 122 «Комп'ютерні науки»  
Глазунова О.Г.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

"ТЕХНОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ"

### ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Комп'ютерні науки»

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

галузі знань 12 «Інформаційні технології»  
**Факультет інформаційних технологій**

Розробник: Ткаченко О.М., к.т.н., доцент

КИЇВ 2022

# 1. Опис навчальної дисципліни

"Технологія створення програмних продуктів"

| Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь                                               |                              |                 |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------|
| Галузь знань                                                                                | 12 "Інформаційні технології" |                 |                       |
| Спеціальність                                                                               | 122 «Комп'ютерні науки»      |                 |                       |
| Освітній ступінь                                                                            | "Бакалавр"                   |                 |                       |
| Характеристика навчальної дисципліни                                                        |                              |                 |                       |
| Вид                                                                                         | Обов'язкова                  |                 |                       |
| Загальна кількість годин                                                                    | 150                          |                 |                       |
| Кількість кредитів ECTS                                                                     | 5                            |                 |                       |
| Кількість змістових модулів                                                                 | 4                            |                 |                       |
| Курсовий проект (робота)<br>(якщо є в робочому навчальному плані)                           | КР                           |                 |                       |
| Форма контролю                                                                              | залік/іспит                  |                 |                       |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання                         |                              |                 |                       |
|                                                                                             | денна форма навчання         |                 | заочна форма навчання |
| Рік підготовки                                                                              | 3                            |                 |                       |
| Семестр                                                                                     | 5                            | 6               |                       |
| Лекційні заняття, год                                                                       | 60                           |                 |                       |
| Лабораторні заняття, год                                                                    | 60                           |                 |                       |
| Самостійна робота                                                                           | 30                           |                 |                       |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання:<br>- аудиторних<br>- самостійної роботи | 4 год.                       | 4 год.<br>2 год |                       |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Серед сучасних вимог до ІТ-фахівця роботодавці виділяють гармонійне поєднання професійних та соціальних навичок. Значна кількість дисциплін, які студенти вивчають у попередніх семестрах, спрямовані на формування саме *hard skills*. Ці уміння дозволяють створювати програми (програмувати), проєктувати БД тощо, але є недостатніми для цілісного розуміння всіх етапів життєвого циклу програмного продукту, поєднання процесів управління різними технологічними аспектами розробки (планування ресурсів, моделювання, розробка, управління якістю та ін.).

**Мета дисципліни:** опанування студентами сучасних методологічних і технологічних підходів до реалізації життєвого циклу програмних продуктів.

Курс охоплює таку тематику: вимоги до ПЗ, етапи моделювання та проєктування, програмна реалізація (у т.ч. з використанням клієнт-серверного підходу) та рефакторинг, тестування, парадигми програмування, а також робота над груповим проєктом.

Дисципліна "Технологія створення програмних продуктів" забезпечує формування таких компетентностей (у відповідності із стандартом вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»):

### **Компетентності.**

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (підготовка та захист курсової роботи, захист лабораторних робіт, підготовка і захист групового проєкту в 6-му семестрі).

ЗК9. Здатність працювати в команді (виконання групового проєкту, модуль 4).

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (лабораторна робота з перевірки якості програмної системи).

СК8. *Здатність проєктувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного*, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління (модулі 1-2, лекції модуля 3 та весь модуль 4).

СК9. *Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних*, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах (модуль 3).

СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

### **Програмні результати навчання.**

ПР10. *Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань*, проєктувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування (модуль 3)

ПР11. Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проєктну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Семестр 5**

#### **Змістовний модуль 1. Базові концепції технології створення програмних продуктів**

##### **Тема 1. Вимоги до програмного продукту.**

Поняття вимог до ПЗ. Форми опису вимог. Вимоги та якість ПЗ. Вимоги та задачі у процесі розробки. Типи і рівні вимог. Системні, функціональні та нефункціональні вимоги. Класифікація RUP. Управління вимогами. Міжнародні стандарти, які описують роботу з вимогами до ПЗ. Показники вимог до ПЗ. Трикутник компромісів.

Документ з описом вимог у форматі View of product. Інженерний та формальний підхід до опису вимог (специфікацій).

##### **Тема 2. Стандарти в ІТ. Технічне завдання.**

Стандарти щодо життєвого циклу ПЗ, щодо мов програмування, SQL, ін. Стандарти щодо документування системи. Стандарт для розробку технічного завдання (ГОСТ 34.602- 89).

Договір та додатки до нього: ТЗ, кошторис, календарний план та ін.

##### **Тема 3. Моделювання предметної області.**

Типи моделей предметної області. Моделювання засобами UML. Структурні та поведінкові діаграми. Приклади моделювання засобами UML.

##### **Тема 4. Інформаційне забезпечення, проєктування БД.**

Поняття інформаційного забезпечення. Організація даних. Збереження даних у файлах і БД. Типи БД, інструменти багатокористувацького доступу. Реляційні БД, подання їх структури, ER-діаграми. Приклади.

#### **Змістовний модуль 2. Імплементация та якість ПЗ**

##### **Тема 5. Особливості backend розробки**

Архітектура інформаційних систем. Рівень бізнес-логіки системи та рівень логіки управління даними. Особливості та сучасні інструменти реалізації бізнес-логіки для одно- та багатокористувацьких систем.

##### **Тема 6. Особливості frontend розробки. UX-дизайн.**

Характеристики та оцінка якості інтерфейсу користувача. Особливості UI для різних типів пристроїв та типу взаємодії в системі "людина-ЕОМ". Принципи UX-дизайну. Рекомендації проєктування UI від провідних ІТ-компаній. Інструментарій проєктування UI.

### **Тема 7. Рефакторинг.**

Поняття факторингу і рефакторингу, потреба та можливості для розробника. Опис прийомів рефакторингу у різних мовах та середовищах програмування. Рефакторинг і супровід ПЗ.

### **Тема 8. Модульне тестування.**

Поняття тестування. Модульне та інтеграційне тестування. Проєктування та валідність тестів. Бібліотеки для проєктування модульних тестів для популярних мов програмування. Облік результатів тестування.

## **Семестр 6**

### **Змістовний модуль 3. Клієнт-серверне програмування**

#### **Тема 9. Програмування взаємодії з базою даних.**

Місце сервера БД в структурі програмної системи. Управління доступом до БД. Драйвери серверів БД та бібліотеки для різних мов програмування. Підключення до БД та обмін даними з нею через сервер. Приклади.

#### **Тема 10. Програмування клієнтів і серверів.**

Поняття клієнта і сервера. Модель OSI взаємодії відкритих систем. Протоколи взаємодії, пакетна передача даних. Основи програмування в мережі. Конвертація даних при передачі в мережі. Приклад створення простого клієнта і сервера.

#### **Тема 11. Архітектура ІС. Типи архітектури.**

Рівні архітектури інформаційної системи. Архітектури "файл-сервер", "клієнт-сервер", трирівнева, багаторівнева. Переваги і недоліки, масштабованість, супровід. Сервер прикладних програм. Приклад реалізації трирівневої архітектури.

#### **Тема 12. Функціональна парадигма програмування.**

Імперативне та декларативне програмування. Програма як функція. Основи лямбда-числення. Об'єкти першого класу, каринг, монади. Реалізація лямбда-синтаксису та функційної парадигми в сучасних мовах програмування.

#### **Тема 13. Логічна парадигма програмування.**

Пропозиційна логіка та логіка предикатів. Декларативний стиль програмування. Історичні передумови та області застосування логічного програмування. Сучасний інструментарій та приклади реалізації логічної парадигми у програмуванні.

### **Змістовний модуль 4. Життєвий цикл програмного продукту**

#### **Тема 14. Методології управління ЖЦ ПЗ. Ролі.**

Програма і програмний продукт. Поняття життєвого циклу програмного продукту. Каскадна, еволюційна, формальні, ітераційні моделі життєвого циклу. Гнучкі

методології розробки (Agile). Методологія Scrum та її інструменти. Програмні засоби управління ІТ-проєктами.

Ролі ІТ-фахівців у команді розробників та супроводу. Основні вимоги та необхідні навички.

#### **Тема 15. CASE-засоби розробки.**

Інтегровані середовища швидкої розробки. Управління конфігурацією, моделювання даних, інструменти аналізу й проектування, перетворення моделей, генерування коду і рефакторингу, засоби проектування UMLдіаграм. Зворотній інжиніринг.

#### **Тема 16. Принципи S.O.L.I.D.**

Основні проблеми супроводу ПЗ. Витрати ресурсів на виправлення коду, його оптимізацію. Масштабованість, параметризованість, гнучкість систем. Проектування об'єктно-орієнтованих систем на основі принципів професійної розробки (S.O.L.I.D.). S.O.L.I.D. тарефакторинг.

#### **Тема 17. Управління якістю ПЗ.**

Поняття та критерії якості ПЗ. Вимірюваність системи за критеріями якості. Тестування, верифікація, валідація, інспектування. Об'єкти тестування. Різні підходи у тестуванні та їх вибір для конкретних проєктів. Регресійне тестування. Тестування та формальна верифікація.

#### **Тема 18. Документування, впровадження, супровід, підтримка, маркетинг ПЗ.**

Види документації до системи. API-документація та інструменти роботи з нею. Інспектування документації. Етап введення в експлуатацію системи. Супровід програмного забезпечення в контексті якості.

Управління версіями ПЗ та регресійне тестування.

Сучасні платформи та інструменти деплоюменту і дистрибуції програмного забезпечення. Маркетингові, етичні та правові аспекти. Добročесність.

Підтримка користувачів, документація для різних типів користувачів.

## 4. Структура навчальної дисципліни

### "Технологія створення програмних продуктів"

| Назви змістових модулів і тем                                                   | Кількість годин |              |   |     |     |      |              |   |     |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|---|-----|------|
|                                                                                 | денна форма     |              |   |     |     |      | заочна форма |   |     |      |
|                                                                                 | усього          | у тому числі |   |     |     |      | всього       | л | лаб | с.р. |
|                                                                                 |                 | л            | п | лаб | інд | с.р. |              |   |     |      |
| 1                                                                               | 2               | 3            | 4 | 5   | 6   | 7    | 8            | 9 | 10  | 11   |
| <b>5-й семестр</b>                                                              |                 |              |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Змістовний модуль 1. Базові концепції технології створення програмних продуктів |                 |              |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Тема 1. Вимоги до програмного продукту                                          | 4               | 2            |   | 2   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 2. Стандарти в ІТ. Технічне завдання                                       | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 3. Моделювання предметної області                                          | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 4. Інформаційне забезпечення, проектування БД                              | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Разом за змістовим модулем 1                                                    | 28              | 14           |   | 14  |     |      |              |   |     |      |
| Змістовний модуль 2. Імплементація та якість ПЗ                                 |                 |              |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Тема 5. Особливості backend розробки                                            | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 6. Особливості frontend розробки. UX-дизайн.                               | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 7. Рефакторинг                                                             | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 8. Модульне тестування                                                     | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Разом за змістовим модулем 2                                                    | 32              | 16           |   | 16  |     |      |              |   |     |      |
| Усього годин за 5-й семестр                                                     | 60              | 30           |   | 30  |     |      |              |   |     |      |
| <b>6-й семестр</b>                                                              |                 |              |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Змістовний модуль 3. Клієнт-серверне програмування                              |                 |              |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Тема 9. Програмування взаємодії з базою даних                                   | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 10. Програмування клієнтів і серверів.                                     | 8               | 4            |   | 4   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 11. Архітектура ІС. Типи архітектури.                                      | 8               | 2            |   | 6   |     |      |              |   |     |      |
| Тема 12. Функціональна парадигма програмування                                  | 2               | 2            |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Тема 13. Логічна парадигма програмування                                        | 2               | 2            |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Разом за змістовим модулем 3                                                    | 28              | 14           |   | 14  |     |      |              |   |     |      |
| Змістовний модуль 4. Життєвий цикл програмного продукту                         |                 |              |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Тема 14. Методології управління ЖЦ ПЗ. Ролі.                                    | 8               | 4            |   | 4   |     | 4    |              |   |     |      |
| Тема 15. CASE-засоби розробки.                                                  | 6               | 2            |   | 4   |     | 4    |              |   |     |      |
| Тема 16. Принципи S.O.L.I.D.                                                    | 2               | 2            |   |     |     |      |              |   |     |      |
| Тема 17. Управління якістю ПЗ                                                   | 8               | 4            |   | 4   |     | 4    |              |   |     |      |
| Тема 18. Документування, впровадження, супровід, підтримка, маркетинг ПЗ.       | 8               | 4            |   | 4   |     | 4    |              |   |     |      |
| Разом за змістовим модулем 4                                                    | 32              | 16           |   | 16  |     | 30   |              |   |     |      |
| Усього годин за 6-й семестр                                                     | 60              | 30           |   | 30  |     | 30   |              |   |     |      |
| <b>Всього</b>                                                                   | 150             | 45           |   | 60  |     | 30   |              |   |     |      |
| Курсовий проект (робота) *                                                      |                 |              |   |     |     | 142  |              |   |     |      |

\* Виконується самостійно

## 5. Теми лабораторних занять

| № з/п              | Назва теми                                        | Кількість годин |
|--------------------|---------------------------------------------------|-----------------|
| <b>5-й семестр</b> |                                                   |                 |
| 1                  | Опис вимог до програмного продукту                | 2               |
| 2                  | Технічне завдання                                 | 4               |
| 3                  | Побудова UML-діаграм                              | 4               |
| 4                  | Проектування БД                                   | 4               |
| 5                  | Кодування (розробка)                              | 4               |
| 6                  | Проектування користувацького інтерфейсу           | 4               |
| 7                  | Рефакторинг                                       | 4               |
| 8                  | Проектування модульних тестів                     | 4               |
|                    | Всього у 5-му семестрі                            | 30              |
| <b>6-й семестр</b> |                                                   |                 |
| 1                  | Створення клієнта взаємодії з БД                  | 4               |
| 2                  | Створення клієнта і сервера                       | 4               |
| 3                  | Реалізація трирівневої архітектури                | 6               |
| 4                  | Системний аналіз предметної області               | 4               |
| 5                  | Об'єктно-орієнтований аналіз предметної області   | 4               |
| 6                  | Кодування. Перевірка якості програмного продукту. | 4               |
| 7                  | Документування продукту                           | 4               |
|                    | Всього у 6-му семестрі                            | 30              |

## 6. Самостійна робота

Відповідно до варіанту групового/індивідуального проєкту,

1. Оберіть одну з онлайн-платформ управління ІТ-проєктами, створіть проєкт для вашої групи. Надайте доступ викладачеві до вашого проєкту.

2. Засобами обраної платформи ведіть облік та регулярні оновлення переліку і статусу задач в межах проєкту з розподілом ролей.

3. Фіксуйте облік робочих зустрічей вашої групи (або днів роботи над індивідуальним проєктом) та нотуйте короткі результати і враження учасників.

4. На демонстраційних зустрічах (demo) в кінці запланованого періоду (sprint) демонструйте результати виконання запланованих задач та короткі рефлексії за результатами роботи.

5. Підготуйте текстовий звіт завершеного проєкту відповідно до варіанту. Звіт має включати такі розділи:

- Титульний лист
- Зміст
- Розділ системного та об'єктно-орієнтованого аналізу (всі діаграми)
- Опис обраних технологій розробки та результатів тестування
- API-документацію (можна в додатках)
- Посібник користувача
- Ілюстрований опис процесу та використання інструментів управління проєктом, у т.ч. ролі учасників
- Висновки
- Список використаних джерел
- Додатки

6. Підготуйте презентацію і захистіть ваш груповий/індивідуальний проєкт.

Варіанти предметної області студенти можуть обрати самостійно та узгодити з викладачем або із запропонованих, наприклад:

1. ІС обліку вирощування с.-г. культур на полях фермерського господарства
2. ІС обліку трафіку на перехресті
3. ІС обліку опадів, тиску і температури на метеостанції
4. ІС обліку перебування на роботі співробітників
5. ІС обліку автомобілів на парковці
6. ІС обліку виданих книг на кафедрі
7. ІС прокату велосипедів
8. ІС обліку оренди квартир
9. ІС обліку продажу товарів
10. ІС обліку успішності студентів у групі
11. ІС обліку звітності роботи викладача
12. ІС обліку показників температури в теплиці
13. ІС обліку курсів валют та обсягу їх продажу на біржі
14. ІС обліку використання мобільного зв'язку абонентом
15. ІС обліку складу запчастин
16. ІС обліку точки продажу морозива
17. ІС обліку відвідування клієнтами фітнес-центру
18. ІС обліку проведених зустрічей з клієнтами
19. ІС проходження навчальних курсів з програмування та сертифікації
20. ІС "Домашня бухгалтерія"
21. ІС управління поселенням в гуртожиток

## **7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами**

Комплект тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами знаходиться за посиланням:

5-й семестр: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=468>

6-й семестр: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=317>

## **8. Тематика курсових робіт**

Курсова робота складається з 2 частин: теоретичної і практичної. Структура змісту роботи:

### **ЗМІСТ**

#### **ВСТУП**

#### **1. <Назва теми теоретичної частини>**

##### **1.1. <Назва першого підпункту>**

##### **1.2. <Назва другого підпункту>**

...

#### **2. <Назва практичної частини>**

##### **2.1. <Загальний опис задачі та шляхів її розв'язування>**

2.2. <Організація введення, зберігання і введення і виведення>

2.2. <Опис алгоритмів розв'язування задачі, блок-схеми>

2.2. <Опис програмних засобів, які використані при розв'язанні задачі>

2.3. <Опис роботи з програмою, приклади вхідних і отриманих даних, скрін-шоти>

## **ВИСНОВКИ**

## **ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

## **ДОДАТКИ**

Д.1. Лістинг програми

Д.2. ...

## **Роз'яснення.**

Вступ - опис сфери застосування теми

1. Теоретична частина.

Оформлюється у вигляді реферату з посиланнями на джерела, подані у списку використаних джерел.

Обсяг тексту разом зі вступом - 10 ст.

Структуру (підпункти) студент визначає сам.

2. Практична частина - див. структуру Розділу 2 роботи.

Висновки - перелік висновків по теоретичній і практичній частині (3-5 висновків): змістовні висновки і що особисто було зроблено

## **Варіанти:**

1. Теорія: Можливості 2D-графіки в обраній мові програмування

Практика: Написати програму креслення графіку функції на заданому проміжку. Функція вибирається зі списку, користувач вводить коефіцієнти у формулі та кінці проміжку.

—  
2. Теорія: Стеки і черги

Практика: Створити програму, яка реалізує основні операції роботи зі стеком і чергою, а саме: додавання елемента в початок і кінець, видалення заданих елементів, перегляд списку, вставка елемента у список у заданому місці (після певного елемента або перед ним).

Зауваження: не дозволяється використовувати вбудовані класи типу ArrayList

—  
3. Теорія: Бінарні дерева.

Практика: Створити програму, яка дозволяє додавати елементи у бінарне дерево і виводити дерево на екран. Кожен вузол дерева містить числове значення (інформаційна частина).

Принцип додавання елемента: є кореневий вузол, новий елемент додається зліва, якщо його інформаційна частина менша від кореневої (безпосереднього батьківського вузла), і додається справа, якщо його інформаційна частина більша.

—  
4. Теорія: Існування шляху у графі

Практика: Створити програму, яка перевіряє наявність шляху між заданими вузлами незваженого орієнтованого графу

—  
5. Теорія: Мінімальний шлях у графі

Практика: Скласти програму, яка знаходить найкоротший шлях у графі за допомогою алгоритму Дейкстри

—  
6. Теорія: N-арні дерева

Практика: Скласти програму, яка дозволяє додавати елемент у 3-арне дерево і відображати дерево на екрані. Інформаційною частиною вузла є рядок.

—  
7. Теорія: Кодування методом Хаффмана

Практика: Скласти програму, яка кодує і стискає текст методом Хаффмана

- 8. Теорія: Кодування і шифрування інформації  
Практика: Скласти програму для шифрування і дешифрування тексту за введеним ключем.  
Метод шифрування студент обирає самостійно
- 9. Теорія: Багатопоточне програмування  
Практика: Скласти програму, яка демонструє роботу 2 обчислювальних потоків із синхронізацією.
- 10. Теорія: Мережне програмування в обраній мові програмування  
Практика: Скласти програму, яка дозволяє на задані адреси в локальній мережі розсилати повідомлення. Повідомлення відображається у клієнтській програмі.
- 11. Теорія: Технологія JavaServer Pages  
Практика: Написати JSP, який розв'язує кілька типів рівняння, коефіцієнти яких вводяться в HTML-формі.
- 12. Теорія: Основи програмування для Android  
Практика: Створити Android-клієнт, який розв'язує квадратне рівняння за коефіцієнтами  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , які вводить користувач
- 13. Теорія: Основи GPS  
Практика: Створити Android-клієнт, який визначає відстань від поточного місця розташування до місця із зазначеними координатами
- 14. Теорія: Числові методи розв'язування рівнянь  
Практика: Скласти програму, яка дозволяє знайти корені рівняння на заданому проміжку методами дихотомії і хорд. Шаблон функції  $f(x)$  задано у програмі, користувач обирає метод розв'язування, вводить коефіцієнти функції, точність і кінці проміжку.
- 15. Теорія: Основи логічного програмування  
Практика: Створити демонстраційну програму, яка реалізує парадигму логічного програмування у предметній області на вибір (узгоджується з викладачем).
- 16. Теорія: Основи БД  
Практика: Створити програму, яка дозволяє переглядати (вибірка), додавати і видаляти записи реляційної БД.
- 17. Теорія: Технологія JavaServlet  
Практика: Створити сервлет, який отримує з HTML-форми значення коефіцієнтів квадратного рівняння, розв'язує його і надсилає результат.
- 18. Теорія: Регулярні вирази в Java  
Практика: Створити програму, яка реалізує пошук, видалення і заміну фрагментів, поданих як регулярний вираз, у тексті.
- 19. Теорія: Принципи роботи компіляторів  
Практика: Створити програму, яка розкладає арифметичний вираз, поданий у вигляді рядка, на компоненти бінарного дерева та відображає це дерево.
- 20. Теорія: Сортування масивів.

Практика: Створити програму, яка пропонує відсортувати лінійний масив одним з методів: вибору, "бульбашки", вставки, швидким сортуванням. Програма повинна також порівнювати для кожного масиву ефективність різних методів (кількість виконаних операцій).

21. Теорія: Огляд і порівняння API для проектування GUI

Практика: Написати програму-довідник, GUI якої реалізоване засобами JavaFX. Програма повинна в інтерактивному режимі відображати коротку інформацію про основні класи (до 20) SWING і JavaFX

22. Теорія: Лямбда-числення та функціональне програмування.

Практика: Написати програму на одній з функціональних мов програмування, яка реалізує сортування масиву 3-ма різними алгоритмами.

## 9. Методи навчання

M1. Лекція (проблемна, інтерактивна)

M2. Лабораторна робота

M3. Проблемне навчання\*

M4. Проектне навчання\* (індивідуальне, малі групи, групове)

M5. Онлайн навчання

\* В межах курсової роботи

## 10. Методи контролю

МК1. Тестування

МК2. Контрольне завдання

МК3. Розрахункова робота\*

МК4. Методи усного контролю

МК6. Залік

МК7. Звіт\*

\* Звіт про виконання курсової роботи, проектів, лабораторних робіт

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

У кожному семестрі виставляється окрема сума балів за 100-бальною шкалою.

| Поточний контроль                                               |                                                                 | Рейтинг з навчальної роботи в семестрі<br>$R_{нр}$ | Рейтинг з додаткової роботи<br>$R_{др}$ | Рейтинг штрафний<br>$R_{штр}$ | Підсумкова атестація (іспит)<br>$R_i$ | Загальна кількість балів<br>$R$ |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| Бали за змістовний модуль 1 (або 3):<br>$R_{зм1}$ ( $R_{зм3}$ ) | Бали за змістовний модуль 2 (або 4):<br>$R_{зм2}$ ( $R_{зм4}$ ) |                                                    |                                         |                               |                                       |                                 |
| 0-100                                                           | 0-100                                                           | 0-70                                               | 0-20                                    | 0-5                           | 0-30                                  | 0-100                           |

$$R_{нр} = 0,7 \cdot (R_{зм1} + R_{зм2}) + R_{др} - R_{штр} \quad (\text{або } R_{нр} = 0,7 \cdot (R_{зм3} + R_{зм4}) + R_{др} - R_{штр})$$

$$R = R_{нр} + R_i$$

**Рейтинг з додаткової роботи Rдр** додається до **Rнр** і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

**Рейтинг штрафний Rштр** не перевищує 5 балів і віднімається від **Rнр**. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

**Критерії оцінювання** виконання практичних видів роботи (лабораторні, груповий/індивідуальний проєкт, курсова):

- Автентичність (відсутність плагиату, доброчесність)
- Правильність (відповідність до вимог завдання)
- Повнота
- Вчасність відправлення на оцінювання
- Якість захисту роботи

**Підготовка і захист курсового проєкту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Рейтинг студента,<br>бали | Оцінка національна за результати складання |               |
|---------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|                           | екзаменів                                  | заліків       |
| 90 – 100                  | відмінно                                   | зараховано    |
| 74-89                     | добре                                      |               |
| 60-73                     | задовільно                                 |               |
| 0-59                      | незадовільно                               | не зараховано |

#### Неформальна освіта.

1. Студенти мають можливість отримати додаткові бали (до 20) або замінити виконання деяких видів практичних робіт (лабораторних) в межах курсу, якщо протягом семестру вони навчалися поза межами університету, пройшли очні або онлайн-курси за тематикою дисципліни і отримали сертифікат, який підтверджує успішність завершення навчання і його зміст відповідає змісту відповідних видів в межах навчального курсу. Повинна бути можливість перевірки автентичності сертифікату.

2. Як результат неформальної освіти, може бути зараховано участь у реальних проєктах за тематикою дисципліни. У цьому випадку виконання такого програмного проєкту здійснюється і оцінюється замість відповідних лабораторних робіт. Для зарахування цих балів необхідні документальні підтвердження як участі студента у проєкті, так і вказання видів робіт, які він виконував.

3. Оцінка за результатами неформальної освіти визначається з урахуванням змісту, складності тематики/проєкту. Викладач залишає за собою право виставляти такі бали на власний розсуд та з урахуванням критеріїв оцінювання, зазначених вище.

## 12. Методичне забезпечення

1. Ткаченко О.М. Комп'ютерне програмування. Навчальний посібник. - К.: ФОП Ямчинський О.В., 2020. - 304 с.
2. Технологія програмування та створення програмних продуктів. Ч.1 (Електронний навчальний курс). – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=468>
3. Технологія програмування та створення програмних продуктів. Ч.2 (Електронний навчальний курс). - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=317>

## 13. Рекомендована література

### Базова

1. Ткаченко О.М. Комп'ютерне програмування. Навчальний посібник. - К.: ФОП Ямчинський О.В., 2020. - 304 с.
2. Алгоритми і структури даних: навчальний посібник / Н. Б. Шаховська; Р.О. Голошук; за заг. ред. Пасічника В.В. - Львів: Магнолія 2006, 2011. - 215 с.
3. Лавріщева К.М. Програмна інженерія. Підручник. - К.: Академперіодика, 2008. — 322 с.

### Допоміжна

1. Savitch W. Java: an introduction to problem solving & programming. – 4th ed. – Pearson Prentice Hall, 2005. – 1060p.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы.: Пер. с англ.: Уч. пос. – М.-СПб.-К.: Изд. дом "Вильямс", 2007. – 400 с.
3. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с применением приложений на C++. Пер. с англ. – СПб: Издательство «Бином», 1998. – 560 с.
4. Кнут Д. Искусство программирования: Классический труд / Ю.В. Козаченко (общ.ред., пер. с англ.). — 3-е изд., испр. и доп. — М.; СПб.; К.: Издательский дом "Вильямс", 2004. Т. 2: Получисленные алгоритмы. — 828с
5. Кнут Д. Искусство программирования: Классический труд / Ю.В. Козаченко (общ. ред., пер. с англ.). — 2-е изд., испр. и доп. — М.; СПб.; К.: Издательский дом "Вильямс", 2004.Т. 3: Сортировка и поиск. — 823с
6. Кнут Д. Искусство программирования: Пер. с англ. / Ю.В. Козаченко (общ.ред.), С.Г. Тригуб (пер. с англ. и ред.). — Испр. и доп. изд. — М.; СПб.; К.: Издательский дом "Вильямс", 2005. — (Классический труд). Т.1: Основные алгоритмы. — 712с.
7. Лаврищева Е.М. Методы программирования. Теория, инженерия, практика. – К.: Наукова думка, 2006. – 451 с.
8. Лавріщева К.М. Програмна інженерія. – К. – 2008. – 319 с.
9. Ноутон П., Шилдт Г. Java 2: Пер. с англ. – СПб: БХВ-Петербург, 2001. – 1072 с.
10. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 624 с.
11. Холл М., Браун Л. Программирование для Web. Библиотека профессионала: Пер. с англ. – М.: "Вильямс", 2002. – 1264 с.
12. ГОСТ 34.602-89. – Информационная технология. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
13. ДСТУ 3901-99 (ГОСТ 30664-99) (ISO/IEC 11404:1996). – Інформаційні технології. Мови програмування. їх середовище і системний інтерфейс. Незалежні від мов типи даних.
14. ДСТУ ISO/IEC 12119-2003 (ISO/IEC 12119:1994, IDT). – Інформаційні технології. Пакети програм. Тестування і вимоги до якості.
15. ДСТУ ISO/IEC 14764-2002 (ISO/IEC 14764:1999, IDT). – Інформаційні технології. Супроводження програмного забезпечення.
16. ДСТУ ISO/IEC 15288:2005 (ISO/IEC 15288:2002, IDT). – Інформаційні технології. Процеси життєвого циклу системи

## 1. Інформаційні ресурси

1. Технологія програмування та створення програмних продуктів. Ч.1 (Електронний навчальний курс). - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=468>
2. Технологія програмування та створення програмних продуктів. Ч.2 (Електронний навчальний курс). - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=317>
3. The Java Tutorials. – <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
4. Java 2 SE Online API Specification. – <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>
5. NetBeans IDE. – <http://www.netbeans.org/>
6. Eclipse IDE. - <http://www.eclipse.org/>
7. IntelliJ IDEA IDE. - <https://www.jetbrains.com/idea/download/>