МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет МАТЕМАТИЧНИЙ

КАФЕДРА КОМП’ЮТЕРНИХ НАУК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан математичного факультету

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. І. Гоменюк

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.

**СУЧАСНІ ПАРАДИГМИ ПРОГРАМУВАННЯ**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра

денної (очної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти

спеціальності 122 комп’ютерні науки

**Укладач:** Добровольський. Г.А., к.т.н., старший викладач кафедри комп’ютерних наук

|  |  |
| --- | --- |
| Обговорено та ухвалено  на засіданні кафедри комп’ютерних наук  Протокол № 2 від «01» вересня 2021 р.  Завідувач кафедри  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. В. Чопоров | Ухвалено науково-методичною радою  математичного факультету  Протокол № 1 від «02»вересня 2021 р.  Голова науково-методичної ради факультету  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. С. Пшенична |

|  |  |
| --- | --- |
| Погоджено  з навчально-методичним відділом  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. В. Лещинська |  |

2021 рік

1. **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | |
| **Галузь знань, спеціальність,**  **освітня програма рівень вищої освіти** | **Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі** | **Характеристика навчальної дисципліни** | |
| очна (денна) форма здобуття освіти | заочна (дистанційна)  форма здобуття освіти |
| **Галузь знань**  12 – Інформаційні технології | Кількість кредитів – 5 | **Вибіркова** | |
| **Цикл професійної підготовки спеціальності** | |
| **Спеціальність**  122 – Комп’ютерні науки  121 Інформаційні системи та технології | Загальна кількість годин – 150 | **Семестр:** | |
| **Предметна спеціальність** | 6-й | 6-й |
| Змістових модулів – 8 | **Лекції** | |
| **Освітньо-професійна програма**  комп’ютерні науки,  Інформаційні системи та технології | 32 год. | 6 год. |
| **Лабораторні** | |
| 32 год. | 8 год. |
| **Рівень вищої освіти:** бакалаврський | Кількість поточних контрольних заходів – 10 | **Самостійна робота** | |
| 86 год. | 136 год. |
| **Вид підсумкового семестрового контролю**:  залік | |

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Добування даних» є формування у студентів та слухачів знань основних методів виявлення структури та закономірностей у даних та навичок їх застосування.

Основними **завданнями вивчення дисципліни «Добування даних» є вивчення методів зниження розмірності даних, виявлення груп, аналізу зв’язків, аналізу потоків даних, отримання навичок побудови рекомендаційних систем.**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

| **Заплановані робочою програмою результати навчання**  **та компетентності** | **Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей** |
| --- | --- |
| Результати навчання | |
| Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу | Методи навчання: пояснення, майстер-клас, виконання завдань лабораторних робіт.  Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування. |
| Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях |
| Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності |
| Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями |
| Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел |
| Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об’єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління |
| Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв’язання задач в галузі комп’ютерних наук. |

**Міждисциплінарні зв’язки.** Для успішного вивчення дисципліни студенти повинні мати елементарні навички програмування на мовах Python та/або JavaScript, знати основи математичної статистики та диференційного числення.

1. **Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.**

Процедурне та структурне програмування. Поняття процедурного програмування. Поняття структурного програмування. Область застосування, переваги і недоліки.

Об'єктно-орієнтоване програмування на основі класів. Види об'єктно-орієнтованого програмування. Основні поняття програмування: об'єкт, клас, атрибут, повідомлення і метод, успадкування, інкапсуляція, абстракція, поліморфізм.

**Змістовий модуль 2.**

Об'єктно-орієнтоване програмування на основі прототипів. Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування на основі прототипів: об'єкт, атрибут, повідомлення і метод, успадкування, інкапсуляція, абстракція, поліморфізм.

Шаблони об'єктно-орієнтованого проектування: породжувальні, структурні, поведінкові.

**Змістовий модуль 3.**

Основні поняття функціонального програмування. Приклади мов, область застосування, принципи програмування. Чисті функції, відсутність змінних, функції вищого порядку, особливості модульного тестування, налагодження, паралельні та відкладені обчислення, оновлення без зупинки виконання, доведення коректності програм. Керування послідовністю обчислень, продовження, каррінг, часткове застосування. Обробка помилок, функтори, аплікативні функтори, монади.

**Змістовий модуль 4.**

Шаблони функціонального програмування: породжувальні, структурні, поведінкові.

**Змістовий модуль 5.**

Автоматне програмування. Поняття автомата. Область використання. Скінченний автомат, акцептори, розпізнавачі, детектори послідовностей, допустимі та кінцеві стани, перетворювачі. Автомат Мура. Автомат Мілі. Математична модель автомата. Діаграма станів автомата. Модель станів і переходів. Таблиця автомата. Моделі виконання. Створення інтерпретатора. Детермінованість. Поняття кліткового автомата, приклади використання.

**Змістовий модуль 6.**

Мережі Петрі. Визначення, види мереж Петрі (часова, стохастична, функціональна, кольорова, інгібіторна, ієрархічна, потокова, з пріоритетами), властивості мереж Петрі (Безпека позиції, Обмеженість, Стійкість, Досяжність, Активність / жвавість). Процес функціонування мереж Петрі.

**Змістовий модуль 7.**

Основні поняття та область застосування. Апаратна реалізація. Архітектури: статична, динамічна, гібридна, грубозерниста, векторна архітектура. Синхронне та асинхронне, активне та проактивне виконання.

Теорія масового обслуговування: визначення потоків, види потоків, види вузлів, характеристики мережі масового обслуговування.

**Змістовий модуль 8.**

Основні поняття та область застосування. Переваги та недоліки шаблону "Видавець-передплатник". Архітектура шини повідомлень. Розподілена подійно-орієнтована архітектура, її варіанти.

1. **Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Зміст. модуль** | **Усього годин** | **Аудиторні (контактні) години** | | | | | | **Самостійна робота, год** | | **Система накопичення балів** | | |
| **Усього годин** | | **Лекційні заняття, год.** | | **Лабораторні заняття, год.** | | о/д ф. | з/дист  ф. | Теор.  завд.,  к-ть балів | Практ.  завд.,  к-ть балів | Усього балів |
| о/д ф. | з/дист. ф. | о/д ф. | з/дист. ф. | о/д ф. | з/дист  ф. |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** |
| 1 | 10 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | 6 | 14 | 3 | 2 | 5 |
| 2 | 16 | 8 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 8 | 12 | 1 | 7 | 8 |
| 3 | 16 | 8 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 8 | 12 | 1 | 9 | 10 |
| 4 | 18 | 8 | 0,5 | 4 | 0,5 | 4 |  | 10 | 14,5 | 1 | 6 | 7 |
| 5 | 16 | 8 | 0,5 | 4 | 0,5 | 4 |  | 8 | 14,5 | 1 | 2 | 3 |
| 6 | 16 | 8 | 2,5 | 4 | 0,5 | 4 | 2 | 8 | 12,5 | 1 | 5 | 6 |
| 7 | 16 | 8 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 8 | 12 | 1 | 12 | 13 |
| 8 | 12 | 4 | 0,5 | 2 | 0,5 | 2 |  | 8 | 14,5 | 1 | 7 | 8 |
| Усього за змістові модулі | **120** | **56** | **14** | **28** | **6** | **28** | **4** | **64** |  | **10** | **50** | **60** |
| Підсумковий семестровий контроль  **залік** |  |  |  |  |  |  |  | **30** | **30** | **10** | **30** | **40** |
| Загалом | **150** | **64** | **14** | **32** | **6** | **32** | **8** | **94** | **136** | **20** | **80** | **100** |

1. **Теми лекційних занять**

| № змістового модуля | Назва теми | Кількість годин | |
| --- | --- | --- | --- |
| о/д  ф. | з/дист  ф. |
| 1 | Процедурне та структурне програмування. | 2 | 0,5 |
| 1 | Основні поняття об'єктно-орієнтованого програмування | 2 | 0,5 |
| 2 | Об'єктно-орієнтоване програмування на основі прототипів | 2 | 0 |
| Шаблони об'єктно-орієнтованого проектування | 2 | 0 |
| 3 | Основні поняття функціонального програмування | 4 | 1 |
| 4 | Шаблони функціонального програмування | 4 | 0 |
| 5 | Автоматне програмування | 4 | 1 |
| 6 | Мережі Петрі | 4 | 1 |
| 7 | Програмування потоків даних. Системи масового обслуговування | 4 | 1 |
| 8 | Подійно-орієнтоване програмування | 4 | 1 |
| Разом | | 32 | 6 |

1. **Теми лабораторних занять**

| № змістового модуля | Назва теми | Кількість  годин | |
| --- | --- | --- | --- |
| о/д  ф. | з/дист ф. |
| 1 | Лабораторна робота №1. Об'єктно-орієнтована програма на основі класів | 2 | 2 |
| 2 | Лабораторна робота №2. Реалізація шаблону об'єктно-орієнтованого проектування | 4 | 2 |
| 3 | Лабораторна робота №3. Основні поняття функціонального програмування | 4 | – |
| 4 | Лабораторна робота №4. Реалізація шаблону функціонального програмування | 4 | – |
| 5 | Лабораторна робота №5. Скінчений детермінований автомат | 4 | 2 |
| 6 | Лабораторна робота №6. Мережі Петрі | 4 | – |
| 7 | Лабораторна робота №7. Система масового обслуговування | 4 | 2 |
| 8 | Лабораторна робота №8. Реалізація шаблону «Видавець-передплатник” | 2 | – |
| Разом | | 28 | 8 |

1. **Види і зміст поточних контрольних заходів**

| № змістового модуля | Вид поточного контрольного заходу | Зміст поточного контрольного заходу | Критерії оцінювання | Усього балів |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Лабораторна робота №1 | Завдання: Створити об'єктно-орієнтовану програму відповідно до варіанту. Відповісти на запитання до лабораторної роботи. | Правильна відповідь – 1 бал | **6** |
| 2 | Лабораторна робота №2 | Завдання: Реалізація шаблону об'єктно-орієнтованого проектування відповідно до варіанту. Відповісти на запитання до лабораторної роботи. | Правильна відповідь – 1 бал | **6** |
| 3 | Лабораторна робота №3 | Завдання: Освоїти основні поняття та навички функціонального програмування. Відповісти на запитання до лабораторної роботи. | Правильна відповідь – 1 бал | **6** |
| 4 | Лабораторна робота №4 | Завдання: Реалізація шаблону функціонального програмування відповідно до варіанту. Відповісти на запитання до лабораторної роботи. | Правильна відповідь – 1 бал | **6** |
| Поточний контроль №1 | 12 тестових завдань | Правильна відповідь – 0,5 бали | **6** |
| **Усього за розділ 1** | | | | **30** |
| 5 | Лабораторна робота №5 | Завдання: Реалізувати простий скінчений детермінований автомат відповідно до варіанту. Відповісти на запитання до лабораторної роботи. | Правильна відповідь – 1 бал | **6** |
| 6 | Лабораторна робота №6 | Завдання: Реалізувати просту мережу Петрі відповідно до варіанту. Відповісти на запитання до лабораторної роботи. | Правильна відповідь – 1 бал | **6** |
| 7 | Лабораторна робота №7 | Завдання: Змоделювати просту систему масового обслуговування відповідно до варіанту. Відповісти на запитання до лабораторної роботи. | Правильна відповідь – 1 бал | **6** |
| 8 | Лабораторна робота №8 | Завдання: Реалізація шаблон «Видавець-передплатник” відповідно до варіанту. Відповісти на запитання до лабораторної роботи. | Повне виконання завдання оцінюється в 2 бали, за наявності помилок в 1 бал, відсутність результату – 0 балів | **6** |
| Поточний контроль №2 | 12 тестових завдань | Правильна відповідь – 0,5 бали | **6** |
| **Усього за розділ 2** | | | | **30** |
| **Усього** | | | | **60** |

1. **Підсумковий семестровий контроль**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма | Види підсумкових контрольних заходів | Зміст підсумкового контрольного заходу | Критерії оцінювання | Усього балів |
| **Залік** | Підсумковий тест | Відповідь на 20 запитань | Правильна відповідь – 1 бал | 20 |
| Індивідуальне завдання | Реалізація одного з шаблонів проектування. | Виконання оцінюється максимально у 20 балів | 20 |
| **Усього** | | | | **40** |

1. **Рекомендована література**

Змістові модулі 1–8:

**Основна:**

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Кучер Т.В. Самоучитель по программированию на Free Pascal и Lazarus. - Донецк.: ДонНТУ, Технопарк ДонНТУ УНИТЕХ, 2009. - 503 с.
2. Бертран Мейер. Объектно-ориентированное конструирование программных систем + CD. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, Русская Редакция, 2005
3. ООП в прототипном стиле - Современный учебник JavaScript [Електронний ресурс] . – https://learn.javascript.ru/prototypes
4. Сергей Зыков, НОУ ИНТУИТ | Введение в теорию программирования. Функциональный подход [Електронний ресурс] . – http://www.intuit.ru/studies/courses/39/39/info
5. Н. Поликарпова, А. Шалыто, Автоматное программирование – СПб.: Питер, 2010. - 176 с.
6. Джесси Рассел. Событийно-ориентированная архитектура. -VSD, 2012. - 52 с.
7. Wesley M. Johnston, J. R. Paul Hanna, Richard J. Millar. Advances in Dataflow Programming Languages. ACM Computing Surveys, Vol. 36, No. 1, March 2004, pp. 1–34.
8. Г. Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. Второе издание. М.: Бином, СПб.: Невский диалект, 2000.
9. Лекции по Функциональному Программированию [Електронний ресурс] . – http://roman-dushkin.narod.ru/fp.html
10. Событийное программирование [Электронный ресурс] . – [Режим доступа] http://www.intuit.ru/studies/courses/40/40/lecture/1206
11. Белый Е.К. Введение в теорию массового обслуживания : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Информационные системы и технологии» / Е. К. Белый. – Петрозаводск : Издательство ПетрГУ, 2014. – 76 с
12. Проститенко, О.В. Моделирование дискретных систем на основе сетей Петри: учебное пособие / О.В. Проститенко, В.И. Халимон, А.Ю. Рогов. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2017. - 69 с.

**Інформаційні ресурси**

1. Web-курс з дисципліни «Сучасні парадигми програмування» [електронний ресурс] . – http://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4200