МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФакультетФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ

КАФЕДРА КОМП’ЮТЕРНИХ НАУК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ факультету

\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_202\_\_\_

**ТЕОРІЯ КОМПІЛЯЦІЇ**

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра

(назва освітнього ступеня)

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

спеціальності 122 – Комп’ютерні науки

(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма Комп’ютерні науки

(назва)

**Укладач /Укладачі: Добровольський Г.А. ст. викладач**

(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

|  |  |
| --- | --- |
| Обговорено та ухвалено  на засіданні кафедри комп’ютерних  наук  Протокол № 1 від “ 31 ” 08 2020 р.  Завідувач кафедри  С.Ю. Борю  (підпис) (ініціали, прізвище ) | Ухвалено науково-методичною радою  математичного факультету    Протокол №\_\_\_\_від “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_202\_\_ р.  Голова науково-методичної ради факультетуО.С. Пшенична  (підпис) (ініціали, прізвище ) |

|  |  |
| --- | --- |
| Погоджено  з навчально-методичним відділом  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис) (ініціали, прізвище) | Погоджено з навчальною лабораторією інформаційного забезпечення освітнього процесу  (підпис) (ініціали, прізвище) |

2020 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  *(шифр і назва)* | Кількість кредитів – 5 | **за вибором ВНЗ** | | |
| **цикл професійної підготовки** | | |
| **Спеціальність**  122 – Комп’ютерні науки  *(шифр і назва*) | Загальна кількість годин – 150 | **Семестр:** | | |
| **Спеціалізація** /  **Предметна спеціальність**  *(для спеціальностей 014, 016, 035, 227)* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  *(шифр і назва)* | 8 -й | 10 -й | |
| Змістових модулів – 8 | **Лекції** | | |
| **Освітньо-професійна програма**  Комп’ютерні науки  *(назва)* | 24 год. | 6 год. | |
| **Лабораторні** | | |
| Рівень вищої освіти: **бакалаврський / магістерський**  *(необхідне обрати)* | Кількість поточних контрольних заходів – 8 | 24 год. | 12 год. | |
| **Самостійна робота** | | |
| 102 год. | 132 год. | |
| **Вид контролю:** | | |
| екзамен | | екзамен |

* + 1. **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** викладання навчальної дисципліни “Теорія компіляції” є надання поглиблених знань у галузі теорітичного підґрунтя розробки мов програмування, а саме ознайомлення із видами граматик мов програмування, алгоритмів аналізу машино-орієнтованих текстів, алгоритмів оптимізації.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни “Теорія компіляції” є:

• вивченння способів створення машинно-залежних мов,

• вивченння способів аналізу машино-орієнтованих текстів,

• вивченння способів оптимізації програм загального призначення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути

таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

**Результати навчання**:

• ПР1 Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук

• ПР5 Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв’язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій

• ПР13 Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп’ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп’ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп’ютерних мереж та їх програмного забезпечення

**Компетентності**:

• ІК - Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп’ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

• ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

• ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

• ЗК3 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

• СК1 Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування;

• СК3 Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв’язності та нерозв’язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем;

|  |  |
| --- | --- |
| Заплановані робочою програмою результати навчання  та компетентності | Методи і контрольні заходи |
| **1** | **2** |
| ІК, ЗК1, ЗК2, ЗК7, СК1, СК3, ПР1, ПР5, ПР13 | КЗ за ЗМ 1-4; ПК – див Табл. розділів 7 та 8 |

**Міждисциплінарні зв’язки.**

Вивчення дисципліни «Теорія компіляції» потребує попередніх знань із дисциплін «Процедурне пpогpамування», «Об`єктно-орієнтоване програмування», «Паралельні та розподілені обчислення», «Алгоритми і структури даних».

Знання та вміння, отримані студентами при вивченні дисципліни “Теорія компіляції” можуть бути використані під час роботи над кваліфікаційними роботами бакалавра.

**3. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1.** Основні поняття компіляції.

Визначення компілятора. Типова структура компілятора. Предмет та об’єкт теорії компіляції. Практичне застосування технологій компіляції. Основні поняття мов програмування.

**Змістовий модуль 2.**  Граматики формальних мов

Класифікація граматик. Способи опису граматик. Області застосування граматик. приклади формальних мов та їх граматик.

**Змістовий модуль 3.**Лексичний аналіз

Роль лексичного аналізатора. Буферизація вводу. Специфікація токенів. Розпізнавання токенів. Генератор лексичних аналізаторів. Регулярні вирази. Скінчені автомати..

**Змістовий модуль 4.** Синтаксичний аналіз

Контекстно-вільні граматики. Розробка граматики. Нисхідний синтаксичний аналіз. Висхідний синтаксичний аналіз. LR-аналіз. Використання неоднозначних граматик.

**Змістовий модуль 5.** Синтаксично-керована трансляція

Поняття синтаксису. Синтаксично керована трансляція. Розбір. Транслятор простих виразів. Лексичний аналіз. Таблиці символів. Генерація проміжного коду.

**Змістовий модуль 6.** Генерація проміжного коду

Варіанти синтаксичних дерев. Трьох-адресний код. Типи та оголошення. Трансляція виразів. Перевірка типів. Поток керування. Зворотні поправки. Інструкції вибору. Процедури.

**Змістовий модуль 7.** Методи оптимізації

Видалення коду, який не використовується, пошук тотожних підвиразів, зниження складності підрахунків шляхом заміни на більш дешеві операції, згорання констант, поліпшення повернення значення, локальне розподілення регістрів, глобальне розподілення регістрів, розмотування циклів, усунення загальних підвиразів, автоматичне розпаралелення, оптимізація циклів для розпаралелення.

**Змістовий модуль 8.** Середовища часу виконання

Організація пам’яті. Виділення пам’яті в стеку. Керування кучею. Прибирання сміття.

**4. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Змістовий модуль | Усього  годин | Аудиторні (контактні) години | | | | | Самостійна робота, год | | Система накопичення балів | | |
| Усього  годин | Лекційні  заняття, год | | Семінарські/  Практичні  /Лабораторні заняття, год | | Теор.  зав-ня,  к-ть балів | Практ.  зав-ня,  к-ть балів | Усього балів |
| о/дф. | 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** |
| 1 | 15 |  | 4 | 0 | 4 | 0 | 7 | 15 | 4 | 4 | 8 |
| 2 | 15 |  | 4 | 1 | 4 | 2 | 7 | 12 | 3 | 4 | 7 |
| 3 | 15 |  | 2 | 1 | 2 | 2 | 11 | 12 | 3 | 4 | 7 |
| 4 | 15 |  | 4 | 1 | 4 | 2 | 7 | 12 | 4 | 4 | 8 |
| 5 | 15 |  | 4 | 1 | 4 | 2 | 7 | 12 | 3 | 4 | 7 |
| 6 | 15 |  | 4 | 0 | 4 | 0 | 7 | 15 | 4 | 4 | 8 |
| 7 | 15 |  | 4 | 1 | 4 | 2 | 7 | 12 | 4 | 4 | 8 |
| 8 | 15 |  | 4 | 1 | 4 | 2 | 7 | 12 | 3 | 4 | 7 |
| Усього за змістові модулі | 120 |  | **30** | **6** | **30** | **12** | **60** | **102** | 28 | 32 | 60 |
| Підсумковий семестровий контроль  **залік/екзамен** | 30 |  |  |  |  |  | 30 | 30 |  |  | 40 |
| Загалом | **150** | | | | | | | | **100** | | |

**5. Теми лекційних занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № змістового  модуля | Назва теми | Кількість  годин | |
| о/д  ф. | з/дист  ф. |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | Основні поняття компіляції. | 2 | 1 |
| 2 | Граматики формальних мов | 4 | 0 |
| 3 | Лексичний аналіз | 3 | 0 |
| 4 | Синтаксичний аналіз | 3 | 1 |
| 5 | Синтаксично-керована трансляція | 3 | 1 |
| 6 | Генерація проміжного коду | 3 | 0 |
| 7 | Методи оптимізації | 3 | 1 |
| 8 | Середовища часу виконання | 4 | 0 |
| Разом | | 24 | 4 |

**6. Теми лабораторних занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № змістового  модуля | Назва теми | Кількість  годин | |
| о/д  ф. | з/дист  ф. |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | Стратегії компіляції - стаття для Вікіпедії | 4 | 2 |
| 2 | Знайомство із БНФ | 4 | 0 |
| 3 | Лексичний аналіз за допомогою регулярних виразів | 2 | 0 |
| 4 | Лексичний аналіз за допомогою скінчених автоматів | 4 | 2 |
| 5 | Метод рекурсивного спуску | 4 | 0 |
| 6 | Висхідний розбір | 4 | 0 |
| 7 | Методи оптимізації - стаття для Вікіпедії | 4 | 2 |
| 8 | Інтерпретатор | 4 | 0 |
| Разом | | 24 | 6 |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № змістового модуля | Вид поточного контрольного заходу | Зміст поточного контрольного заходу | \*\*Критерії оцінювання | Усього балів |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Лабораторна робота №1 | Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256181 | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | 4 |
| Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256181 | Перевіряються звіти з виконаної лаб. роботи.Оцінюються правильність та повнота результатів. | 4 |
| **Усього за ЗМ 1**  **контр.**  **заходів** | **1** |  |  | 8 |
| 2 | Лабораторна робота №2 | Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=266778 | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | 3 |
| Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=266778 | Перевіряються звіти з виконаної лаб. роботи.Оцінюються правильність та повнота результатів. | 4 |
| **Усього за ЗМ 2**  **контр.**  **заходів** | **1** |  |  | 7 |
| 3 | Лабораторна робота №3 | Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=266779 | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | 3 |
| Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=266779 | Перевіряються звіти з виконаної лаб. роботи.Оцінюються правильність та повнота результатів. | 4 |
| **Усього за ЗМ 3**  **контр.**  **заходів** | **1** |  |  | 7 |
| 4 | Лабораторна робота №4 | Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256185 | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | 4 |
| Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256185 | Перевіряються звіти з виконаної лаб. роботи.Оцінюються правильність та повнота результатів. | 4 |
| **Усього за ЗМ 4**  **контр.**  **заходів** | **1** |  |  | 8 |
| 5 | Лабораторна робота №5 | Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256191 | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | 3 |
| Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256191 | Перевіряються звіти з виконаної лаб. роботи.Оцінюються правильність та повнота результатів. | 4 |
| **Усього за ЗМ 5**  **контр.**  **заходів** | 1 |  |  | 7 |
| 6 | Лабораторна робота №6 | Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256192 | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | 4 |
| Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256192 | Перевіряються звіти з виконаної лаб. роботи.Оцінюються правильність та повнота результатів. | 4 |
| **Усього за ЗМ 6**  **контр.**  **заходів** | 1 |  |  | 8 |
| 7 | Лабораторна робота №7 | Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256194 | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | 4 |
| Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=256194 | Перевіряються звіти з виконаної лаб. роботи.Оцінюються правильність та повнота результатів. | 4 |
| **Усього за ЗМ 7**  **контр.**  **заходів** | 1 |  |  | 8 |
| 8 | Лабораторна робота №8 | Питання для підготовки: https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=266781 | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | 3 |
| Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=266781 | Перевіряються звіти з виконаної лаб. роботи.Оцінюються правильність та повнота результатів. | 4 |
| **Усього за ЗМ 8**  **контр.**  **заходів** | 1 |  |  | 7 |
| **Усього за змістові модулі контр.**  **заходів** | 8 |  |  | 60 |

**8. Підсумковий семестровий контроль\*\*\***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма | Види підсумкових контрольних заходів | Зміст підсумкового контрольного заходу | Критерії оцінювання | Усього балів |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Залік**  **/Екзамен** | Теоретичне завдання | Питання для підготовки:[**https://moodle.znu.edu.ua/mod/url/view.php?id=51233**](https://moodle.znu.edu.ua/mod/url/view.php?id=51233) | Контрольне опитування за питаннями. Оцінюються правильність та повнота відповідей. | **20** |
| Практичне завдання | Вимоги до виконання практичного завдання та оформлення звіту : <https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=102250> | Перевіряються звіти з виконаної роботи. Оцінюються правильність та повнота результатів. | **20** |
| Усього за підсумковий семестровий контроль |  | | | **40** |

**9. Рекомендована література**

ОСНОВНА

1. Ахо А., Лам В., Моника С., Рави С., Ульман Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий. Москва : ООО "И.Д. Вильямс", 2008. 1184 с.

2. Ахо А., Рави С., Ульман Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. URL: http://ebooks.znu.edu.ua/files/comp\_books1/cd2/translators/compilers\_rus\_\_5\_51mb\_www\_netz\_ru\_.djvu (дата звернення 20.08.2018)

3. Вирт Н., Гуткнехт Ю. Разработка ОС и компилятора. Проект Оберон. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. 560 с.

4. Мозговой М.В. Классика программирования: алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы. Практический подход. Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2006. 320 с.

ДОДАТКОВА

[1. Регулярные выражения — викиучебник. URL : https://ru.wikibooks.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5\_%D0%B2%D1%8B%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F (дата звернення 20.08.2018)](http://iitp.ru/upload/publications/6256/vyugin1.pdf)

2. Введение в теорию трансляторов. URL: https://bourabai.ru/tpoi/compilers.htm (дата звернення 20.08.2018)

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Сайт методичної підтримки навчальної дисципліни «Теорія компіляції». URL: http://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6322 (дата звернення 20.08.2020)