**ПЗВО «МІЖНАРОДНИЙ КЛАСИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**імені ПИЛИПА ОРЛИКА»**

**Кафедра інженерних технологій**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ПАРАЛЕЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»**

Освітня програма [Комп’ютерна інженерія](https://mku.edu.ua/wp-content/uploads/2019/10/osvitnya-programma-KI-m-kopyya1.docx)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 123 Комп’ютерна інженерія

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол № 10 від ― 3 лютого 2020 р.

Миколаїв 2019-2020

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва дисципліни** | Паралельне програмування |
| **Викладач (-і)** | К.т.н., доцент Гайша Олександр Олександрович |
| **Контактний тел.** | +380992701889 |
| **E-mail:** | Gaysha82@meta.ua |
| **Сторінка курсу в Moodle** | http://217.77.221.189:8081/course/view.php?id=9 |
| **Консультації** | Зазначте формат і розклад проведення консультацій  *Очні консультації*:  *14*.00- 15.00 – вівторок  14.00 до 15.00 - четвер  *Онлайн консультації:* за попередньою домовленістю Viber (+80976520702) в робочі дні з 9.30 до 17.00 |

1. **Анотація курсу та Веб-сайт його розміщення.**

Силабус навчальної дисципліни “Паралельне програмування” складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів спеціальності «123 Комп’ютерна інженерія».

Предметомвивчення навчальної дисципліни єпізнання базових понять,основ створенняефективного багатопотокового програмного додатку із застосуванням сучасних підходів написання програмного коду.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістовних розділів:

1. Введення до курсу паралельного програмування та розгляд існуючих програм.
2. Вивчення базових методів, класів та принципів для написання ефективного паралельного

коду.

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Паралельне програмування” є: сформулювати основні поняття та визначення дисципліни, сформувати вміння, знання та навички, що необхідні для написання ефективного коду та розробки швидкодійних програм, сформувати чітке розуміння застосування Mutex-ів.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Паралельне програмування” є навчання студентів теоретичним та практичним основам створення багатопоточних програмних додатків.

**2. Очікувані результати навчання:**

***знати:***

* основні поняття та принципи створення багатопотокового додатку;
* сутність дисципліни;
* основні методи класів;
* відповідні бібліотеки мови програмування С++;

***вміти:***

* створювати ефективний паралельний код;
* проводити оцінку ефективності розроблених програмних засобів.

**5.Формат дисципліни**

Змішаний (blended)

викладання курсу передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп’ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування і т.п.

**6. Пререквізити (Prerequisite)**

Дисципліни, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння курсу: для розуміння курсу«Паралельне програмування»необхідні знання, набуті з таких дисциплін: «Програмування».

**Обсяг дисципліни**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид заняття | Загальна кількість годин |
| лекції | 15 год. |
| семінарські  заняття/практичні/лабораторні | 15 год. |
| самостійна робота | 60 год. |

**7.Ознаки дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік викладання | Курс  (рік навчання) | Семестр | Кількість кредитів/годин | Вид  підсумкового контролю | Нормативна/ вибіркова |
| 1-й | 1-й | 1-й | 3/90 | залік | Нормативна |

**8. Політика курсу**

**Політика виставлення балів.** Враховуються бали набрані на практичних заняттях,поточномутестуванні, самостійній роботі (реферати, презентації). При цьому обов’язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

Вимоги викладача. Кожен викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання контрольних робіт, тестових завдань. Все це гарантує високу ефективність навчального процесу і є обов’язковою для студентів

**Схема дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема, план | | | | Форма | | Література | Завдання, | | Матеріали | Завдання |
|  |  |  |  | заняття | |  | год | |  |  |
| **Тема 1.** Поняття розподіленої системи.Основні властивості розподілених систем.Основнівластивості компонентної декомпозиції. Приклади розподілених систем. Специфіка побудови складних розподілених програмних систем. | | | | | Лекційне  заняття | 1,2,3,4,5,6 | | 2 год. | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 1.** Поняття розподіленої системи.Основні властивості розподілених систем.Основнівластивості компонентної декомпозиції. Приклади розподілених систем. Специфіка побудови складних розподілених програмних систем | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 4 год | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 2.** Архітектура розподілених систем.Проблеми її реалізації.Моделі розподілених систем.  Моделі архітектури. Концепція слоїв (рівнів). | | | | | Лекційне  заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 2.** Архітектура розподілених систем.Проблеми її реалізації.Моделі розподілених систем.  Моделі архітектури. Концепція слоїв (рівнів). | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 4 год | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 3.** Роль проміжного програмного забезпечення при побудові розподілених систем.Місцепроміжного програмного забезпечення у архітектурі розподіленої системи. Внутрішня архітектура проміжного програмного забезпечення. | | | | | Лекційне  заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 3.** Роль проміжного програмного забезпечення при побудові розподілених систем.Місцепроміжного програмного забезпечення у архітектурі розподіленої системи. Внутрішня архітектура проміжного програмного забезпечення. | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 4 год | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 4.** Середовище передачі даних.Протоколи та сервіси.Багаторівнева модель протоколів.Еталонна модель OSI. Приклади її реалізації. Стек протоколів Internet. Принципи взаємодії компонентів розподіленої системи. Принципи мережевої адресації. | | | | | Лекційне  заняття | 3,4,5,6 | | 4 год | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 4.** Середовище передачі даних.Протоколи та сервіси.Багаторівнева модель протоколів.Еталонна модель OSI. Приклади її реалізації. Стек протоколів Internet. Принципи взаємодії компонентів розподіленої системи. Принципи мережевої адресації. | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 5.** Призначення паралельних високопродуктивних систем та область їх застосування.Світові тенденції ринку високопродуктивної техніки. Область застосування високопродуктивної техніки в Україні, перелік основних задач та їх розв’язки. | | | | | Лекційне  заняття | 3,4,5,6 | | 4 год | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 5.** Призначення паралельних високопродуктивних систем та область їх застосування.Світові тенденції ринку високопродуктивної техніки. Область застосування високопродуктивної техніки в Україні, перелік основних задач та їх розв’язки. | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 6.** Основні архітектури паралельних обчислювальних апаратних платформ.Їх недоліки тапереваги. | | | | | Лекційне  заняття | 3,4,5,6 | | 4 год | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 6.** Основні архітектури паралельних обчислювальних апаратних платформ.Їх недоліки тапереваги. | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 7.** Паралельна архітектура з загальною пам’яттю.Її основні компоненти,недоліки тапереваги. Конфлікти у паралельних обчислювальних системах з загальною пам’яттю та шляхи їх розв’язання. | | | | | Лекційне  заняття | 3,4,5,6 | | 2 год | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 7.** Паралельна архітектура з загальною пам’яттю.Її основні компоненти,недоліки тапереваги. Конфлікти у паралельних обчислювальних системах з загальною пам’яттю та шляхи їх розв’язання. | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 8.** Паралельна архітектура з розподіленою пам’яттю.Її основні компоненти,недоліки тапереваги. Конфлікти у паралельних обчислювальних системах з розподіленою пам’яттю та шляхи їх розв’язання. Систематика Флінна. | | | | | Лекційне  заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 8.** Паралельна архітектура з розподіленою пам’яттю.Її основні компоненти,недоліки тапереваги. Конфлікти у паралельних обчислювальних системах з розподіленою пам’яттю та шляхи їх розв’язання. Систематика Флінна. | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 9.** Підходи до паралелізму.Паралелізм на основі даних та програмного коду(задачі).Їхосновні недоліки та переваги. Рівні підтримки паралелізму. Програмні засоби реалізації паралельних програм. С++ 11.0, Cuda, їх основні властивості, відмінності, переваги та недоліки. Прикладне програмування за допомогою бібліотек Cuda та Thread. | | | | | Лекційне  заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | лекційний матеріал | Самостійне опрацювання літератури |
| **Тема 9.** Підходи до паралелізму.Паралелізм на основі даних та програмного коду(задачі).Їхосновні недоліки та переваги. Рівні підтримки паралелізму. Програмні засоби реалізації паралельних програм. С++ 11.0, Cuda, їх основні властивості, відмінності, переваги та недоліки. Прикладне програмування за допомогою бібліотек Cuda та Thread. | | | | | Семінарське заняття | 3,4,5,6 | | 2 год. | Таблиці, лекційний матеріал, підручники, комп’ютер | Самостійне опрацювання літератури |

**Система оцінювання курсу**

**Критерії оцінювання та система розподілу балів**

**Поточний контроль з дисципліни** «Паралельне програмування» – це оцінювання навчальних досягнень студента протягом навчального семестру за національною чотирибальною шкалою усіх видів аудиторної роботи (лекції та практичні заняття). Поточний контроль відображає поточні навчальні досягнення студента в освоєнні програмного матеріалу дисципліни; спрямований на необхідне корегування самостійної роботи студента.

Поточний контроль здійснюється лектором. Викладач розробляє чіткі критерії оцінювання всіх видів навчальної роботи у комплексному контролі знань, доводить їх до відома студентів на початку змістовного модулю.

*Система оцінювання аудиторної роботи***.**

Поточна аудиторна діяльність студента оцінюється за чотирибальною (національною) шкалою.

Форми участі студентів у навчальному процесі, які підлягають поточному контролю:

* виступ з основного питання;
* усна доповідь;
* доповнення, запитання до того, хто відповідає, рецензія на виступ;
* участь у дискусіях, інтерактивних формах організації заняття;
* аналіз джерельної та монографічної літератури;
* письмові завдання (тестові, контрольні, творчі роботи, реферати тощо);
* самостійне опрацювання тем;
* підготовка тез, конспектів навчальних або наукових текстів;
* систематичність роботи на семінарських заняттях, активність під час обговорення питань;
* та інші.

*Критеріями оцінки є:*

* 1. *для усних відповідей:*
  + повнота розкриття питання;
  + логіка викладання, культура мови;
  + емоційність та переконаність;
  + використання основної та додаткової літератури;
  + аналітичні міркування, уміння робити порівняння, висновки ;
  + та інші.
  1. *для виконання письмових завдань:*
  + повнота розкриття питання;
  + цілісність, системність, логічність, уміння формулювати висновки;
  + акуратність оформлення письмової роботи
  + та інші.

Студент, який не з’являвся на заняття (з поважних причин, підтверджених документально), а отже, не мав поточних оцінок, має право повторно пройти поточний контроль під час консультацій. На консультаціях студент може відпрацювати пропущені практичні заняття, а також ліквідувати заборгованості з інших видів навчальної роботи.

Система оцінювання самостійної роботи.

Самостійна робота студентів виділена як окремий елемент навчального модулю із встановленням для нього вагового коефіцієнта.

Контроль з дисципліни «Паралельне програмування» проводиться 1 раз на семестр, і включає проведення контрольних заходів за всіма темами змістовного модуля у формі контрольної роботи, тестування, колоквіуму тощо. До контрольних заходів допускаються всі студенти незалежно від результатів поточного контролю. Лектор розробляє контрольні завдання (варіанти, тести тощо) для проведення модульного контролю.

Результати контрольного заходу студента, який не з’явився на нього, також оцінюються “незадовільно” незалежно від причини. Відпрацювання контрольного заходу є обов’язковим .

**Підсумковий (семестровий) контроль.**

Підсумковим контролем з дисципліни «Паралельне програмування» визначено навчальним планом – **екзамен**.

Підсумкова оцінка за вивчення предмета виставляється за шкалами: національною, 100 – бальною, ECTS і фіксується у відомості та заліковій книжці студента. Складений екзамен з оцінкою «незадовільно» не зараховується і до результату поточної успішності не додається. Щоб ліквідувати академ заборгованість з навчальної дисципліни, студент складає іспит повторно, при цьому результати поточної успішності зберігається.

Структура проведення семестрового контролю відображається доводиться до відома студентів на першому занятті.

**Система оцінювання та вимоги форми навчання**

**Очна (денна) форма навчання**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вид діяльності (завдання) | Критерії оцінювання | Максимальна кількість балів |
| 1 | Семінарські заняття | 12 семінарських занять. Максимальна кількість балів на семінарі – 4(12\*4) | 48 |
| 2 | Словник термінів | Кожен студент має дати визначення поняттям. | 10 |
| 3 | Написання та захист реферату | Оцінювання реферату:8 балів – написання реферату,5 балів – захист (презентація) | 12 |
| 4 | Іспит | В кожному заліковому білеті по 3 питання. Кожне питання оцінюється по 10 балів. | 30 |
|  | **Всього** |  | **100** |

**Заочна форма навчання**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вид діяльності (завдання) | Критерії оцінювання | Максимальна кількість балів |
| 1 | Семінарські заняття | 12семінарських занять. Максимальна кількість балів на семінарі – 4 (4\*8) | 48 |
| 2 | Словник термінів | Кожен студент має дати визначення поняттям. | 10 |
| 3 | Написання та захист реферату | Оцінювання реферату: 8 балів – написання реферату, 5 балів – захист (презентація) | 12 |
| 4 | Іспит | В кожному заліковому білеті по 3 питання. Кожне питання оцінюється по 10 балів. | 30 |
|  | **Всього** |  | **100** |

**Критерії оцінки рівня знань на семінарських/практичних/лабораторних заняттях.**

На семінарських/практичних/лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання.

Рівень знань оцінюється: ***«відмінно»***– студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та вправи є правильними, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; ***«добре»*–** коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу;

***«задовільно****»*– коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає

недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність;

***«незадовільно з можливістю повторного складання»***– коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій. Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове засвоєння теоретичного матеріалу

**Рекомендована література**

**Базова.**

1. Про інформацію: Закон України від 2 жовтня 1992 року / Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 48. – ст. 650.
2. Про затвердження Державної програми інформаційно-телекомунікаційного забезпечення правоохоронних органів, діяльність яких пов’язана з боротьбою із злочинністю: Постанова Кабінету Міністрів України від 8 квітня 2009 року № 321.
3. ДСТУ 2872-94. Системи оброблення інформації. Мови програмування. Терміни та визначення.
4. ДСТУ 2873-94. Системи оброблення інформації. Програмування. Терміни та визначення..
5. Глинський Я.М., Ряжська В.А. Інтернет: Мережі, HTML і телекомунікації: Навч. посібник. -Львів:"СПД Глинський", 2007.-224с.
6. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів/За ред. О.І.Пушкаря.- Київ.: Видавничий центр "Академія",2002.- 704с.
7. Стандартизация языков программирования / Под ред. Е. Л. Ющенко. - К.: Техніка, 1989. - 160 с.

**Допоміжна**

1. Сбитнев Ю.И., Кластеры: практическое руководство / Ю.И. Сбитнєв - eBook, 2009.
2. Гергель В.П., Основы параллельных вычислений для многопроцессорных вычислительных систем / В.П. Гергель - Н.Н.: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского – 2003
3. Кузьминский М., Beowulf - кластеры на базе ОС Linux / М. Кузьминский - М.: Открытие системы
4. Антонов А .С., Параллельное программирование с использованием технологии OpenMPI / А.С. Антонов - М.: Изд-во МГУ

5.Корнеев В. В., Параллельные вычислительные системы / В.В. Корнеев - М.: Нолидж. – 1999

.[**http://www.helloworld.ru/texts/comp/inet/ftp/ftp1/gloss\_a.htm**](http://www.helloworld.ru/texts/comp/inet/ftp/ftp1/gloss_a.htm) посібник по FTP.

1. http://www.php.net/ - англомовний сайт, присвячений PHP. Містить версії інтерпритатора PHP для завантаження.
2. http://www.php.net/download-docs.php - документація по PHP.
3. .http://apache.org/ - англомовний сайт, присвячений серверу Аpache. Містить версії сервера Аpache для завантаження.
4. http://mysql.com/ - англомовний сайт, присвячений MySQL. Містить версії MySQL для завантаження.
5. http://www.w3.org - офіційний сайт консорціума W3C.
6. http://www.phpmyadmin.net/ - сайт, присвячений phpMyAdmin.
7. http://php-myadmin.ru/ - російськомовний сайт, присвячений phpMyAdmin.
8. http://php.ru/forum/ - форум з тематики PHP та MySQL.
9. http://www.phpbbguru.net/ - ресурс, присвячений форуму phpBB. Містить посилання на файли підтримки російської мови.
10. http://bb3x.ru/ - ресурс, присвячений форуму phpBB
11. http://xpoint.ru/ - список форумів для Web-дизайнерів.
12. http://phpclub.ru/ - сайт, присвячений PHP.
13. http://phpfaq.ru/ - сайт, присвячений PHP, містить відповіді на багато питань, що задають початківці.
14. http://forum.vingrad.ru/ - список форумів з програмування.
15. http://www.htmlbook.ru/ - підручник з HTML та CSS.
16. http://codenet.ru/ - список форумів з програмування.
17. http://www.ietf.org - сайт містить стандарти з Web-програмування;