

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІАКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

Навчально-науковий інститут бізнесу та сучасних технологій
Кафедра математичного моделювання та соціальної інформатики

СИЛАБУС

навчальної дисципліни
«Аналіз алгоритмів»
на 2020-2021 навчальний рік

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Курс та семестр вивчення | 1 курс, 2 семестр |
| Освітня програма/спеціалізація | 122 Комп'ютерні науки |
| Спеціальність | 122 Комп'ютерні науки |
| Галузь знань | 12 «Інформаційні технології» |
| Ступінь вищої освіти | магістр |

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну,
науковий ступінь і вчене звання,
посада

Олексійчук Ю.Ф., к.ф.-м.н., доцент кафедри ММСІ

| | |
|------------------------------|---|
| Контактний телефон | 0532 509204 |
| Електронна адреса | olexijchuk@gmail.com |
| Розклад навчальних занять | http://schedule.puet.edu.ua/ |
| Консультації | очна: згідно розкладу он-лайн: електронною поштою |
| Сторінка дистанційного курсу | https://el.puet.edu.ua/ |

Опис навчальної дисципліни

| | |
|---|---|
| Мета вивчення навчальної дисципліни | Основною метою вивчення дисципліни «Аналіз алгоритмів» є формування у студентів вміння застосовувати сучасні методи аналізу алгоритмів в програмуванні, науці та інших галузях. |
| Тривалість | 5 кредитів ЄКТС/150 годин (лекції 26 год., практичні заняття 34 год., самостійна робота 90 год.) |
| Форми та методи навчання | Лекції та практичні заняття в аудиторії, самостійна робота поза розкладом |
| Система поточного та підсумкового контролю | Поточний контроль: відвідування занять; поточна модульна робота Підсумковий контроль: екзамен |
| Базові знання | Курс базується на таких дисциплінах бакалаврату: Програмування; Дискретна математика; Алгебра і геометрія, Математичний аналіз, Теорія ймовірності та математична статистика. |
| Мова викладання | Українська |

Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання

| Програмні результати навчання | | Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач |
|-------------------------------|--|---|
| Знання | Знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ логіки, норм критичного підходу, основ методології наукового пізнання, форм і методів аналізу та синтезу. | ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. |
| Уміння | Здобувати систематичні знання в галузі комп'ютерних наук, аналізувати проблеми з точки зору сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової і навчальної літератури та результатів експериментів | |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| Комунікація | Здійснення соціальних комунікацій в процесі спілкування з фахівцями та нефахівцями в галузі комп'ютерних наук, забезпечення обміну логічними аргументами з метою досягнення взаєморозуміння й згоди. | |
| Автономія та відповідальність | Відповідальність за доручену справу, самостійність в прийнятті рішень щодо розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук | |
| Знання | Знання принципів командної роботи, командних цінностей, основ конфліктології. Знання методології управління ІТ проектами, стандартів РМВОК, програмного інструментарію для управління ІТ проектами | ЗК 9. Здатність працювати в команді. ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним. |
| Уміння | Будувати зв'язки та відносини з людьми, враховувати точку зору колег, розуміти інших людей, виражати довіру команді, визнавати свої помилки, уникати та запобігати конфліктам, стримувати особисті амбіції. Здійснювати підбір і підготовку інформації та задач проектній команді, ставити цілі і формулювати завдання для реалізації проектів і програм | |
| Комунікація | Планування комунікацій в команді та із замовниками, дотримання коректної поведінки, терпимості, порядку, визнанню чужої думки і коректної дискусії, подоланню егоїстичних поглядів, принципів самокритичності, поширення інформації про хід виконання робіт | |
| Автономія та відповідальність | Вільне висловлювання своїх думок при роботі в команді, відповідальність за результати роботи команди, відповідальність лідера перед командою. | |
| Знання | Професійні знання в області комп'ютерних наук, знання методичних підходів до процедур підготовки і ухвалення рішень організаційно-управлінського характеру, порядку поведінки в нестандартних ситуаціях | ЗК 12. Здатність приймати обгрунтовані рішення. |
| Уміння | Проводити аналіз сильних і слабких сторін рішення, зважувати і аналізувати можливості і ризики ухвалених рішень, оцінювати ефективність прийнятих рішень, | |
| Комунікація | Ведення ділових переговорів для передачі інформації, використовуючи аналіз ситуації, аргументування та контраргументування. | |
| Автономія та відповідальність | Нести відповідальність за прийняті рішення, у тому числі в нестандартних ситуаціях, відстоювати свої рішення. | |
| Знання | Знання міжнародних стандартів з оцінки якості програмного забезпечення, управління та обслуговування ІТ сервісів, моделі оцінки зрілості процесів розробки ПЗ, методів забезпечення якості ІТ систем. | |
| Уміння | Застосовувати у роботі міжнародні стандарти з оцінки якості програмного забезпечення, управління та обслуговування ІТ сервісів, моделі оцінки зрілості процесів розробки ПЗ. | ЗК 13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. |
| Комунікація | Розроблення планів комунікацій в проекті; підготовляти та ведення нарад; виявлення проблем і діагностика конфліктів при виконання робіт. | |
| Автономія та відповідальність | Нести відповідальність за якість виконуваних робіт, забезпечення виконання зобов'язань за договором. | |
| Знання | Здатність до цілеспрямованої поведінки за обставин, що перешкоджають досягненню мети, долати різноманітних перешкод. | |
| Уміння | Аналізувати проблемні ситуації, ставити собі певні цілі щодо розв'язання професійних задач і свідомо добиватися їх реалізації, вибирати шлях для майбутніх дій, визначати засоби, потрібні для досягнення мети, приймати рішення. | ЗК 14. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. |
| Комунікація | Здатність розробляти комунікації в команді, знаходити взаєморозуміння в процесі виконання індивідуальних завдань та виконання взятих на себе обов'язків. | |

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| Автономія та відповідальність | Здатність самостійно здійснювати підготовку завдань і розробляти проектні рішення з урахуванням невизначеності, розробляти відповідні методичні і нормативні документи, а також пропозиції і заходи щодо реалізації розроблених проектів і програм | |
| Знання | Знання системи загальних норм моральної поведінки людини та групи людей, етичних принципів, розуміння кодексу професійної моралі. | ЗК 15. Здатність діяти на основі етичних міркувань |
| Уміння | Реалізовувати систему моральних стосунків у професійній діяльності. | |
| Комунікація | Здатність планувати та реалізовувати міжособистісні комунікації на основі визначених людством моральних принципів | |
| Автономія та відповідальність | Відповідальність перед колегами та суспільством за результат праці, спроможність підтримки репутації своєї соціальної групи, відповідність моральному ідеалу професіонала | |
| Знання | Знання базових понять теорії алгоритмів, формальних моделей алгоритмів, примітивно рекурсивних, загально-рекурсивних та частково-рекурсивних функцій, питань обчислюваності, розв'язності та нерозв'язності масових проблем, понять часової та просторової складності алгоритмів при розв'язанні обчислювальних задач. | СК 3. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та 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 |
| Уміння | Використовувати формальні моделі алгоритмів та обчислюваних функцій, встановлювати розв'язність, часткову розв'язність та нерозв'язність алгоритмічних проблем, проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми, оцінювання їх ефективності та складності. | |
| Комунікація | Здатність спілкуватися з колегами, клієнтами, партнерами щодо конкретних питань проектування та моделювання інформаційних і програмних систем, складати аналітичні звіти, доповіді у письмовій формі та виступати з результатами власної роботи на нарадах, конференціях тощо. | |
| Автономія та відповідальність | Здатність обґрунтовувати власну точку зору щодо проектування, розроблення та аналізу алгоритмів та обчислюваних функцій при моделюванні предметних областей | |

Тематичний план навчальної дисципліни

| Назва теми | Види робіт | Завдання самостійної роботи у розрізі тем |
|---|--|--|
| Модуль 1 «Аналіз ітераційних алгоритмів» | | |
| <p>Тема 1. Вступ до предмету «Аналіз алгоритмів».</p> <p>Основні поняття. «Сортування вставками», як приклад алгоритму. Псевдокод.</p> <p>Тема 2. Основи аналізу алгоритмів.</p> <p>Коректність алгоритму «Сортування вставками». Аналіз алгоритму «Сортування вставками». Інваріант циклу. Асимптотична оцінка росту функцій. Математичні основи аналізу алгоритмів. Алгоритм «Сортування бульбашками» та його аналіз.</p> | <p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання РГР та модульних контрольних робіт.</p> | <p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань; виконують домашні роботи; працюють із літературою.</p> |
| Модуль 2. «Аналіз рекурсивних алгоритмів» | | |
| <p>Тема 3. Рекурсивні алгоритми.</p> <p>Метод декомпозиції. Сортування злиттям. Приклад порівняння алгоритмів.</p> <p>Тема 4. Рекурентні співвідношення</p> <p>Метод підстановки. Метод дерев рекурсії. Основний метод.</p> <p>Тема 5. Сортування з допомогою кучі.</p> <p>Поняття кучі. Процедури для роботи з кучею. Підтримка властивості кучі. Створення кучі. Сортування з допомогою кучі.</p> <p>Тема 6. Швидке сортування.</p> <p>Алгоритм швидкого сортування. Коректність роботи. Аналіз алгоритму швидкого сортування. Рандомізована версія швидкого сортування.</p> <p>Тема 7. Сортування за лінійний час</p> <p>Теоретична нижня оцінка алгоритмів сортування порівнянням. Сортування підрахунком. Кишенькове сортування. Огляд інших алгоритмів сортування.</p> <p>Тема 8. Медіани та порядкові статистики.</p> <p>Означення медіани та порядкової статистики. Пошук мінімального та максимального елементів. Модифікація швидкого сортування. Алгоритм вибору з лінійним часом роботи в найгіршому випадку.</p> | <p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання РГР та модульних контрольних робіт.</p> | <p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань; виконують домашні роботи; працюють із літературою.</p> |
| Модуль 3 «Аналіз алгоритмів для роботи зі структурами даних» | | |
| <p>Тема 9. Елементарні структури даних.</p> <p>Структури даних. Операції зі структурами даних. Стеки. Черги. Зв'язані списки.</p> <p>Тема 10. Динамічне програмування.</p> <p>Поняття про динамічне програмування. Задача про добуток кількох матриць. Побудова динамічних алгоритмів.</p> <p>Тема 11. Жадібні алгоритми.</p> <p>Задача про вибір заяв. Розробка жадібних алгоритмів. Поняття про коди Хаффмана. Задача планування</p> | <p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання РГР та модульних контрольних робіт.</p> | <p>опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань; виконують домашні роботи; працюють із літературою.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| завдань. | | |
| Модуль 4 «Аналіз алгоритмів роботи з графами» | | |
| Тема 12. Алгоритми роботи з графами. Графи та їх представлення. Пошук в ширину. Пошук в глибину. Пошук найкоротшого шляху. Черги з пріоритетами. Аналіз алгоритму Дейкстри. Тема 13. Задача знаходження максимального потоку Транспортні мережі. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Алгоритм Едмондса і Карпа. Тема 14. Дерева пошуку Бінарні дерева пошуку. Пошук в бінарному дереві. Пошук мінімального та максимального елементів. Попередній та наступний елементи. Вставка та видалення елементів. Червоно-чорні дерева. Повороти. Вставка та видалення елементів в червоно-чорному дереві. В-дерева. Тема 15. Складність задач Класи P та NP. Взаємовідношення між класами P та NP. NP-повні задачі. NP-повнота в сильному смислі (NPCS). Розв'язування NP-повних задач. | відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання РГР та модульних контрольних робіт. | опрацьовують матеріал лекцій; готуються до практичних завдань; виконують домашні роботи; працюють із літературою. |

Інформаційні джерела

1. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е изд./ Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн — М.: Вильямс, 2005. — 1296 с.
2. Гэри М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М. Гэри, Д. Джонсон — М.: Мир, 1982. — 416 с.
3. Грин Д. Математические методы анализа алгоритмов / Д. Грин, Д. Кнут — М.: Мир, 1987. — 120 с.
4. Рейнгольд Э. Комбинаторные алгоритмы: теория и практика / Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део — М.: Мир, 1980. — 476 с.
5. Пападимитриу Х. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. / Х. Пападимитриу, К. Стайглиц — М.: Мир, 1985. — 510 с.

Програмне забезпечення навчальної дисципліни

Для вивчення навчальної дисципліни не потрібне програмне забезпечення

Політика вивчення навчальної дисципліни та оцінювання

- Політика щодо термінів виконання та перескладання: завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу провідного викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- Політика щодо академічної доброчесності: списування під час виконання поточних модульних робіт та тестування заборонено (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття.
- Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (Moodle) за погодженням із провідним викладачем.
- Політика зарахування результатів неформальної освіти: <http://puet.edu.ua/uk/publiczna-informaciya>

Оцінювання

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

| Форма навчальної роботи | Вид навчальної роботи | Бали |
|-----------------------------|---|------|
| 1. Аудиторна 1.1. Лекція | ▪ Відвідування всіх лекцій лекції та лабораторних | 20 |
| 1.2. Практичні заняття | ▪ Підготовка до лабораторної роботи та її виконання (2x14=28) | 28 |
| 2. Підсумковий контроль. | МКР№1 | 6 |
| | МКР№2 | 6 |
| | Екзамен | 40 |
| Усього за семестр | | 100 |

Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за шкалою ЄКТС | Оцінка за національною шкалою |
|---|------------------------------|---|
| 90-100 | A | Відмінно |
| 82-89 | B | Дуже добре |
| 74-81 | C | Добре |
| 64-73 | D | Задовільно |
| 60-63 | E | Задовільно достатньо |
| 35-59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни |