



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра теорії функцій та методики навчання математики

СИЛАБУС

обов'язкового освітнього компонента

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	111 Математика
Освітня програма	Математика
Форма навчання	Денна
Розробник (викладач)	Товкач Роман Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: tovkach.roman@vnu.edu.ua Телефон: 24-91-58
Семестр, курс	1 семестр, I курс
Обсяг освітнього компонента	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 годин. Аудиторних годин: 44; з них: лекцій–20 год., лабораторних–24 год. Самостійної роботи: 68 год.
Форма контролю	Екзамен
Час занять	Тижневих годин – 2,5 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Освітній компонент «Алгоритми та структури даних» належить до переліку обов'язкових освітніх компонент, забезпечує професійний розвиток магістра та спрямована на формування у майбутнього фахівця знань та вмінь з області структур даних та теорії алгоритмів.
Предреквізити	Необхідні базові знання та навички користування операційними системами Windows або Linux.
Постреквізити	Даний освітній компонент забезпечить компетенції в основних стратегіях розробки та аналізу складності алгоритмів. Отримані знання та вміння допоможуть при розв'язанні широкого класу задач.
Мета і завдання освітнього компонента	Мета вивчення освітнього компонента – формування у студентів професійних компетенцій, пов'язаних з використанням теоретичних знань структур даних і теорії алгоритмів, розумінням концепції абстрактних типів даних і підходів до їх реалізації на основі принципів об'єктно-орієнтованої побудови програм, оцінки впливу вибору структур даних та/або алгоритмів на продуктивність (швидкодію/ефективність) програм. При вивченні освітнього компонента формуються такі загальні та спеціальні компетентності: • Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК–1); • здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК–3);

	• здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4); • спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (СК-4); • спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (СК-5); • 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; • здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів ознайомлення студентів з основними структурами алгоритмів: дерев, динамічних списків, алгоритмів бібліотеки STL; підвищення загального рівня програмування за допомогою програмування за допомогою структур.
Результати навчання	Вивчення освітнього компонента сприяє тому, що студенти будуть: • Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики (ПРН-3-1); • володіти математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, математичними способами інтерпретації числових даних та принципами функціонування природничих процесів (ПРН-3-4); • ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання (ПРН-У-4); • інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем (ПРН-У-5); • використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей (ПРН-У-11). <i>До кінця навчання студенти будуть знати:</i> • теоретичні основи алгоритмізації і проектування програм; • основні положення технології структурного програмування; • засоби використання статичних та динамічних структур даних; • способи, області та прийоми опрацювання та використання структур даних; • загальні принципи розробки алгоритмів. <i>До кінця навчання студенти набудуть таких умінь:</i> • використовувати, розробляти та досліджувати алгоритми

	розв'язування задач фахового спрямування; • правильно вибирати та організовувати структури даних для конкретної задачі; • розробляти алгоритми розв'язання задач сортування, пошуку та обробки даних з використання структур даних; • оцінювати складові ефективності алгоритмів функціонування комп'ютеризованих систем; • використовувати технології структурного програмування в ході програмної реалізації розроблених алгоритмів за допомогою персонального комп'ютера (ПК) з використанням мов програмування високого рівня.
--	--

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	*Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль I. Алгоритми та складність.						
Тема 1. Поняття алгоритму, їх основні властивості.	10	2	2		6	УО, ЛР/4
Тема 2. Складність алгоритмів.	10	2	2		6	УО, ЛР/4
Тема 3. Класи складності.	11	2	2	1	6	УО, ЛР/4
Тема 4. Поняття про структури даних.	11	2	2	1	6	УО, ЛР/4
Тема 5. Прості та складені структури. Динамічні структури.	11	2	2	1	6	УО, ЛР/4
Модульна контрольна робота 1						30
Разом за змістовним модулем I	53	10	10	3	30	50
Змістовий модуль II. Прикладні алгоритми.						
Тема 6. Обчислення поліномів.	12	2	2	1	7	УО, ЛР/4
Тема 7. Сортування та пошук.	15	2	4	1	8	УО, ЛР/4
Тема 8. Рекурсивні алгоритми.	13	2	2	1	8	УО, ЛР/4
Тема 9. Алгоритми на графах.	15	2	4	1	8	УО, ЛР/4
Тема 10. Елементи теорії прийняття рішень.	12	2	2	1	7	УО, ЛР/4
Модульна контрольна робота 2						30
Разом за змістовним модулем II	67	10	14	5	38	50
Всього годин	120	20	24	8	68	100

Форма контролю*: УО – усне опитування, ЛР –лабораторна робота.

Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота здобувачів освіти включає:

1. Опрацювання лекційного матеріалу – 20 год.
2. Підготовка до лабораторних занять – 20 год;
3. Вивчення тем, що виносяться на самостійне опрацювання – 16 год:
 - статичні структури даних;
 - напівстатичні структури даних;
 - нелінійні структури даних;
 - хешування;
 - Машина Тюрінга.
4. Систематизація вивченого матеріалу перед екзаменом – 12 год.

Оцінювання

Оцінювання знань здійснюється за 100-бальною шкалою. Кількості балів ставиться у відповідність рівні європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС) та традиційної національної системи оцінювання. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи. Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час модульного контролю за семестр складає 60 балів.

Студентам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, участь в конкурсах студентських наукових робіт можуть присуджуватися додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 11 вересня 2020 року (https://vnu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/Polozhennia_%20vyznannia_rezultativ_navchannia_formalnii.pdf) студенту можуть бути зараховані результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

Письмові модульні контрольні роботи містять типові задачі із змістовних модулів (перша контрольна робота з тем 1-5, друга контрольна робота з тем 6-10).

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і студент погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання екзамену. В іншому разі студент складає екзамен; максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Екзамен проходить у письмовій формі.

Студенту на екзамені пропонується дати розгорнуту відповідь на два теоретичні питання і розв'язати 2 задачі, по одній із кожної модульної контрольної роботи. Оцінка за семестр у випадку складання екзамену є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час екзамену.

Перелік питань до екзамену

1. Поняття алгоритму, їх основні властивості.
2. Складність алгоритмів.
3. Асимптотичні позначення.
4. Класи складності.
5. Машина Тюрінга.
6. Поняття про структури даних.
7. Класифікація структур даних.
8. Прості та складені структури.
9. Динамічні структури.
10. Обчислення поліномів.
11. Рекурентні співвідношення.
12. Сортування та пошук.
13. Бінарні дерева пошуку.

14. Рекурсивні алгоритми.
15. Алгоритми на графах.
16. Елементи теорії прийняття рішень.
17. Статичні структури даних.
18. Напівстатичні структури даних.
19. Нелінійні структури даних.
20. Хешування.

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – екзамен

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки» (<https://tinyurl.com/4exy339t>).

Політика викладача щодо здобувача освіти

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту (<https://vnu.edu.ua/uk/statut-snu-imeni-lesi-ukrayinki>) і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки (<https://tinyurl.com/ymvfkvyu>), загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; списування. Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, навчання в рамках програм академічної мобільності) навчання може відбутися в онлайн формі за погодженням із викладачем.

Політика щодо академічної доброчесності

Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://tinyurl.com/5n7bx466>), дотримуватись етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі запозичень

ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право.

Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспекти лекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу.

Перескладання модульних контрольних робіт не допускається.

Опитування

По завершенню курсу студентам буде надано анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу.

Рекомендована література

Основна література

1. Глибовець М.М. Основи комп'ютерних алгоритмів. К.: Вид. дім „КМ академія”, 2003. 452 с.
2. Караванова Т.П. Основи алгоритмізації та програмування: 750 задач з рекомендаціями та прикладами: навч. посіб. К.: ФОРУМ, 2002. 287 с.
3. Клакович Л. М., Левицька С. М., Костів О. В. Теорія алгоритмів: навч. посіб. Львів: ЛНУ, 2008. 140 с
4. Крєневич А. Алгоритми і структури даних. Підручник. К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. 200 с
5. Wirth N. Algorithms and Data Structures. Prentice Hall, 1985. 288 p.

Додаткова література

1. Проценко В.С. Техніка програмування. К.: Вища школа, 2016. 421 с.
2. Нікольський Ю.В. Дискретна математика. К.: BHV, 2007. 368 с.
3. Basant Agarwal. Hands-On Data Structures and Algorithms with Python: Store, manipulate, and access data effectively and boost the performance of your applications. Packt Publishing, 2022. 496p.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми



Кальчук І.В.

Затверджено на засіданні кафедри теорії функцій та методики навчання математики
протокол № 2 від 25 вересня 2024 р.

Завідувач кафедри



Гембарська С.Б.

