

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

факультет математики та інформатики

(назва інституту/факультету)

Кафедра математичного моделювання

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Базові алгоритми олімпіадних задач з інформатики

(назва навчальної дисципліни)

Обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Інформатика та математика

Математика та інформатика

(назва програми)

Спеціальність 014 – Середня освіта (інформатика) 014 – Середня освіта (математика)

(вказати: код, назва)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

факультет математики та інформатики

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Розробники: Караванова Тетяна Петрівна, асистент кафедри математичного моделювання

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача <http://matmod.fmi.org.ua/pro-kafedru/spivrobitnyky/karavanova-tetiana-petr%D1%96vna/>

Контактний тел. 0372584825

E-mail: t.karavanova@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3268>

Консультації

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Підготовка учнів до олімпіад з інформатики починається з I етапу, тобто з шкільної олімпіади. Як умови олімпіадних задач, так і алгоритми їх розв'язання значно відрізняються від типових алгоритмічних задач шкільної програми. Специфічною також є методика перевірки розв'язків олімпіадних задач. Однак, не зважаючи на зазначені особливості олімпіадних задач з інформатики, для переважної більшості завдань I та II етапів Всеукраїнської учнівської олімпіади з інформатики, достатньо знань, умінь і навичок, що передбачені шкільним курсом інформатики.

2. Мета навчальної дисципліни:

- розвиток логічного, аналітичного мислення та основних видів розумової діяльності: уміння використовувати індукцію, дедукцію, аналіз, синтез, робити висновки, узагальнення;
- формування теоретичної бази знань студентів щодо структур даних, побудови алгоритмів з використанням структур даних та їх реалізації мовою програмування для розв'язування олімпіадних задач;
- розвиток уміння розв'язувати олімпіадні з інформатики задачі, користуючись відомими теоретичними положеннями, математичним апаратом, літературою та комп'ютерною технікою;
- доведення вивчення курсу до творчого, креативного рівня;
- бачення студентами можливостей використання набутих знань у їх майбутній професії під час підготовки учнів до олімпіад з інформатики різного рівня;
- інтеграція курсу з іншими дисциплінами, що викладаються в навчальному закладі.

Завдання:

- розкриття значення базових алгоритмічних структур та структур даних під час розв'язування олімпіадних задач;
- розуміння важливості коректного вибору методів, методик та структур даних для реалізації кожної окремої олімпіадної задачі;
- отримання практичних навичок використання базових алгоритмічних структур та структур даних для побудови оптимізаційних алгоритмів;
- отримання практичних навичок добору тестових даних для перевірки коректності роботи розроблених алгоритмів;
- забезпечення вивчення студентами змістової складової курсу;
- формування умінь щодо реалізації теоретичної бази знань під час розв'язування олімпіадних задач;
- вироблення навичок розпізнавання тематики та методів розв'язування олімпіадної задачі;
- вироблення навичок вивільнення навчального часу завдяки використанню можливостей середовищ програмування щодо налагодження програм;
- орієнтування студентів на можливість використання набутих практичних навичок у їх професійній педагогічній діяльності;
- формування умінь та навичок здійснення самоконтролю.

3. Пререквізити. «Програмування», «Теорія алгоритмів», «Алгоритми та структури даних».

4. Результати навчання:

знати:

- сутність поняття алгоритму, структур даних, пошуку інформації та її впорядкування, використання оптимізаційних методів;
- базові структури даних;
- фундаментальні алгоритми розв'язування олімпіадних задач;

- методи розв'язання олімпіадних задач;
- основи алгоритмізації та програмування;
- загальні принципи розв'язування олімпіадних задач: постановка задачі, побудова алгоритму, реалізація алгоритму мовою програмування, тестування реалізованого алгоритму.

вміти:

- застосовувати теоретичні знання щодо фундаментальних алгоритмів для розв'язування олімпіадних задач;
- використовувати навички роботи з інтегрованим середовищем програмування;
- аналізувати відомі методи побудови алгоритмів та визначати найоптимальніші з них для розв'язування конкретної олімпіадної задачі;
- реалізовувати побудовані алгоритми мовою програмування;
- розробляти власні тести для перевірки коректності розроблених алгоритмів;
- тестувати розроблені алгоритми;
- використовувати навички техніки програмування.

Курс «Базові алгоритми олімпіадних задач з інформатики» згідно ОПП «Математика та інформатика» має забезпечувати наступні програмні компетентності та програмні результати навчання:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність до застосування знань у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК1. Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.

ФК4. Здатність формувати і розвивати в учнів ключові та предметні компетентності засобами навчального предмету та інтегрованого навчання; формувати в них ціннісні ставлення, розвивати критичне мислення.

ФК8. Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.

ФК12. Здатність використовувати програмні засоби загального та спеціального призначення для розв'язання прикладних задач з математики та інформатики.

ФК14. Здатність розв'язувати задачі шкільних курсів математики та інформатики різного рівня складності, аналізувати та оцінювати ефективність розв'язку та формувати відповідні вміння в учнів.

Програмні результати навчання

Здобувач вищої освіти після успішного завершення освітньо-професійної програми має продемонструвати заплановані знання, уміння, здатності:

ПРН12. Демонструвати знання фундаментальної математики і застосовувати класичні та сучасні методи математики для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПРН13. Називати, класифікувати і аналізувати задачі шкільних курсів математики, інформатики та інформаційних технологій різних рівнів складності, демонструвати здатність їх розв'язувати.

ПРН15. Визначати та застосовувати методи розроблення та дослідження алгоритмів розв'язування задач з інформатики, описувати і застосовувати методи оцінювання ефективності алгоритмів.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	Лекції	Практичні	Семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	7	4	120	30			30	60		іспит
Заочна	4	7	4	120	4			8	108		іспит

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		Л	П	Лаб	Інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Базові структури даних та алгоритми обробки їх елементів													
Тема 1. Тематичні та організаційні особливості олімпіад з інформатики.	6	2				4	4,5	0,5					4
Тема 2. Степеневі та факторіальні залежності.	8	2		2		4	23,5	0,5		1			22
Тема 3. Рекурентні послідовності.	8	2		2		4							
Тема 4. Алгоритми довгої арифметики.	9	2		3		4	26	1		3			22
Тема 5. Прямі та покращені методи сортування послідовностей.	8	2		2		4							
Тема 6. Удосконалені та лінійні методи сортування послідовностей.	9	2		3		4							
Тема 7. Аналіз та ефективність використання методів сортування для	8	2		2		4							

розв'язування алгоритмічних задач.											
Разом за ЗМ 1	56	14		14		28	54	2		4	48
Змістовий модуль 2. Оптимізаційні алгоритми з використанням структур даних											
Тема 8. Рекурсивні алгоритми.	8	2		2		4	22,5	1		1,5	20
Тема 9. Лабіринтові задачі.	8	2		2		4					
Тема 10. Основні поняття динамічного програмування.	8	2		2		4					
Тема 11. Базові задачі динамічного програмування.	8	2		2		4	22	0,5		1,5	20
Тема 12. Жадібні алгоритми.	8	2		2		4					
Тема 13. Базові алгоритми обчислювальної геометрії.	8	2		2		4	21,5	0,5		1	20
Тема 14. Використання базових алгоритмів обчислювальної геометрії в алгоритмічних задачах.	8	2		2		4					
Тема 15. Алгоритми побудови опуклої оболонки.	8	2		2		4					
Разом за ЗМ 2	64	16		16		32	66	2		4	60
Усього годин	120	30		30		60	120	4		8	108

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми
1.	Алгоритми з використанням степеневих, факторіальних залежностей, рекурентних послідовностей та довгої арифметики.
2.	Сортування послідовностей.
3.	Рекурсивні алгоритми.
4.	Динамічне програмування та жадібні алгоритми.
5.	Алгоритми обчислювальної геометрії.

6. Система контролю та оцінювання

Засоби оцінювання

- аналітичні звіти;
- контрольні роботи;
- завдання лабораторних робіт та їх реалізація мовою програмування.

Форми поточного та підсумкового контролю

- розробка власних тестів до розробленої програми відповідно до умови лабораторної роботи;
- захист лабораторної роботи;
- іспит.

Поточний контроль знань відбувається протягом лабораторних занять шляхом усного та письмового опитування теоретичних основ теми, виконання лабораторних завдань, а також у вигляді контрольних робіт та індивідуальних завдань.

Студенти можуть отримати додаткові бали (до 10) після виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань. Ці завдання видає та перевіряє лектор. Додаткові бали враховуватимуться під час здачі іспиту.

Теоретичне опитування може здійснюватись на лекціях. Студент, який повно й вичерпно відповів на питання лектора, отримує додатково 1 бал.

На підсумковому модулі (іспиті) студентам пропонуються білети, які містять три завдання. Два з них – теоретичні (кожне оцінюється в 10 балів), третє завдання передбачає розв'язання задачі на одну з тем «Степеневі та факторіальні залежності», «Алгоритми довгої арифметики», «Рекурсивні алгоритми», «Динамічне програмування», «Жадібні алгоритми», «Алгоритми обчислювальної геометрії», яке також оцінюється у 10 балів.

Диференціація оцінювання відповідей студентів здійснюється за таким алгоритмом: 100% балів - студент обирає усі правильні відповіді; 80% балів - студент обирає більшість правильних відповідей; 60% балів - студент обирає біля половини правильних відповідей; 40% балів - студент обирає менше половини правильних відповідей; 20% балів - студент не обирає практично жодної правильної відповіді.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-79	D	задовільно	
50-59	E		
35-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Кількість балів (екзамен)	Сумар на к-ть балів
Змістовий модуль 1						30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
-	14	14	14	14	14		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman. Data Structures and Algorithms. — Publisher: Pearson, 1st edition (January 1, 1983). — 448 pages.
2. Niklaus Wirth Algorithms + Data Structures = Programs. — Publisher: Prentice Hall; 1st edition (February 1, 1976). — 366 pages.
3. Donald E. Knuth The Art of Computer Programming, Volumes 1-4b — Publisher: Addison-Wesley Professional, 2022.
4. Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein Introduction To Algorithms — MIT Press, 2001 - 1180 pages.
5. Караванова Т.П. Методи та їх аналіз: необчислювальні алгоритми: Навч. посіб. – К.: Генеза, 2007. – 224 с.: іл.
6. Караванова Т.П. Методи побудови алгоритмів та їх аналіз: обчислювальні алгоритми: Навч. посіб. – К.: Генеза, 2008. – 336 с.: іл.

7.2. Допоміжна

1. Караванова Т.П. Інформатика: основи алгоритмізації та програмув.: 777 задач з рек. та прикл.: Навч. посіб. для 8-9 кл. із поглибленим вивч. інф-ки / За заг. ред. М.З.Згуровського — К.: Генеза, 2012. — 286 с.: іл. — Бібліограф.: 286 с.
2. Караванова Т.П. Методика розв'язування алгоритмічних задач. Основи алгоритмізації та програмування: Навчально-методичний посібник для вчителів/Т.П.Караванова. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. – 460с.

8. Інформаційні ресурси

1. https://n-knigi.com.ua/p1635080348-iskusstvo-programirovaniya-tom.html?source=merchant_center&gclid=Cj0KCQjw2MWVBhCQARIsAIjbwoO7iJrOZhaEO_SNEgl7y10_4iiN2qqeC1F1o_XcvCOqtjCoEnslQ58MaAlZREALw_wcB
2. http://uk.wikipedia.org/wiki/Структура_даних
3. <https://n-knigi.com.ua/ua/p1358924896-algoritmy-postroenie-analiz.html>
4. <https://n-knigi.com.ua/p1358926396-algoritmy-postroenie-analiz.html>
5. Електронне навчання Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, факультет математики та інформатики <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3268>