

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

Кафедра алгебри і математичного аналізу



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації,
проф. Гаврилюк С. В.

Протокол № 2 від 19.10. 2018 р.

ПРОГРАМА

Вибіркової навчальної дисципліни

Комбінаторні задачі та складність обчислень

підготовки _____ магістра

спеціальності 014 Середня освіта(Математика)

освітньої програми (спеціалізації) _____ Математика

Луцьк – 2018

Програма навчальної дисципліни «Комбінаторні задачі та складність обчислень» для студентів галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта (Математика), освітньої програми Математика.

Розробник: Швай О.Л., доцент кафедри алгебри і математичного аналізу, канд. пед. наук, доцент.

Рецензент: Гембарська С.Б., доцент кафедри диференціальних рівнянь та математичної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри алгебри і математичного аналізу
протокол № 2 від 05. 09. 2018 р.

Завідувач кафедри:



(Кальчук І.В.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики
протокол № 1 від 06. 09. 2018 р.

Голова науково-методичної

Комісії факультету:



(Полетило С. А.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, Освітня програма, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|
| Денна форма навчання | 01 Освіта/Педагогіка, 014 Середняосвіта (Математика), Математика, магістр | Вибіркова |
| Кількість годин/кредитів 210 /7 | | Рік навчання 6 |
| | | Семестр 11 |
| ІНДЗ: є | | Лекції 30 год. |
| | | Практичні 30 год. |
| | | Самостійна робота 138 год. |
| | | Консультації 12 год. |
| | | Форма контролю: екзамен |

2. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Дисципліна «Комбінаторні задачі та складність обчислень» належить до переліку вибіркового навчальних дисциплін.

Метою викладання цієї дисципліни є підвищення математичної та алгоритмічної культури студентів, осмислення ними основних комбінаторних методів розв'язування задач.

Основними завданнями вивчення курсу "Комбінаторні задачі та складність обчислень" є :

- підвищення математичної та алгоритмічної культури студентів;
- вироблення у студентів розуміння шляхів використання методів комбінаторного аналізу на практиці;

- створення основи для концептуального розуміння студентами проблеми складності розв'язування комбінаторних задач.

3. КОМПЕТЕНЦІЇ

До кінця навчання студенти будуть компетентними у таких питаннях:

- основні поняття комбінаторики;
- основні комбінаторні методи, моделі та алгоритми, що використовуються при розв'язуванні різноманітних прикладних задач;
- методологія та алгоритми розв'язування комбінаторних задач.

Студенти набудуть умінь:

- правильно вибирати адекватні математичні методи, моделі та конкретні алгоритми при розв'язуванні комбінаторних задач;
- використовувати типові алгоритми для розв'язування комбінаторних задач.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----------------|----------|----------|-----------|
| | Усього | у тому числі | | | | |
| | | Лек. | Практ. (Семін.) | Лаб. | Конс. | Сам. роб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Змістовий модуль 1. Комбінаторні схеми | | | | | | |
| <i>Тема 1.</i> Перестановки, розміщення, комбінації без повторень. | 21 | 2 | 4 | 0 | 1 | 14 |
| <i>Тема 2.</i> Перестановки, розміщення, комбінації з повтореннями. | 24 | 4 | 4 | 0 | 2 | 14 |
| <i>Тема 3.</i> Біном Ньютона. | 21 | 2 | 2 | 0 | 2 | 15 |
| <i>Тема 4.</i> Числа Стірлінга. | 21 | 2 | 2 | 0 | 2 | 15 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 87 | 10 | 12 | 0 | 7 | 58 |
| Змістовий модуль 2. Основні методи комбінаторного аналізу. | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|
| Тема 5. Метод рекурентних співвідношень. | 33 | 6 | 6 | 0 | 1 | 20 |
| Тема 6. Метод включень і виключень. | 20 | 2 | 2 | 0 | 1 | 15 |
| Тема 7. Твірні функції. | 22 | 4 | 2 | 0 | 1 | 15 |
| Тема 8. Розв'язування олімпіадних комбінаторних задач. | 48 | 8 | 8 | 0 | 2 | 30 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 123 | 20 | 18 | 0 | 5 | 80 |
| Усього годин | 210 | 30 | 30 | 0 | 12 | 138 |

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

| № з/п | Тема | Кількість годин |
|--------------|---|-----------------|
| 1 | Скінченні множини. Число підмножин даної множини. | 10 |
| 2 | Рівність Вандермонда. | 4 |
| 3 | Принцип коробок Діріхле. | 10 |
| 4 | Принцип включення і виключення в альтернативній формі. | 10 |
| 5 | Шкільні комбінаторні задачі. | 38 |
| 6 | Комбінаторні задачі геометричного змісту. | 26 |
| 7 | Комбінаторні задачі студентських олімпіад з математики. | 40 |
| Разом | | 138 |

6. Індивідуальні науково-дослідні завдання

ІНДЗ пропонуються із навчального посібника [1]. Вони виконуються студентами на основі знань, умінь і навичок, одержаних під час лекційних та практичних занять і охоплюють декілька тем.

Індивідуальні завдання для студентів, які

- Мають низький рівень успішності – індивідуальне розв’язування вправ з використанням засобів допомоги ;
- Мають середній рівень успішності – індивідуальне розв’язування вправ;
- Мають високий рівень успішності – розв’язування вправ підвищеної складності .

Вправи розв’язуються самостійно в поза аудиторний час в зошитах для індивідуальної роботи. Звіт про виконання ІНДЗ подається у вигляді зошита (титульна сторінка стандартного зразка) із оформленими розв’язаннями, запропонованих студенту завдань, висвітленими теоретичними питаннями. Оцінка роботи здійснюється відповідною кількістю балів.

6. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

7.

| МОДУЛЬ 1 | | | | | МОДУЛЬ 2 | | | | | Сума | | | | |
|---------------------|----|----|----|-----------------------|---------------------|--------------|----|----|-----------------------|------|----|--------|-------|--------------|
| Поточне оцінювання | | | | Підсумкове оцінювання | Поточне оцінювання | | | | Підсумкове оцінювання | | | | | |
| Змістовний модуль 1 | | | | | Змістовний модуль 2 | | | | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | ІНДЗ 1 | МКР 1 | Колок віум 1 | T5 | T6 | T7 | | T8 | ІНДЗ 2 | МКР 2 | Колок віум 2 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 15 | 15 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 15 | 15 | 100 |
| 50 | | | | | 50 | | | | | | | | | |

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|---|--|
| | | для екзамену, курсової роботи (проекту), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | Відмінно | Зараховано |
| 82 – 89 | B | Добре | |
| 75 - 81 | C | | |
| 67 -74 | D | Задовільно | |
| 60 - 66 | E | | |
| 1 – 59 | Fx | Незадовільно | Незараховано (з можливістю повторного складання) |

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. ШвайО. Л. Комбінаторні задачі. Частина 1.–Луцьк: Вежа-друк, 2018.– 142 с.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бушмакін В. М. та ін. Комбінаторика: Навчальний посібник /Серія «Математика для інженерів. – Львів: Львівська Політехніка, 2002. –196 с.
2. Виленкин Н. Я. Комбинаторика. – М.: Наука. 1969. – 328 с.
3. Виленкин Н.Я. Индукция. Комбинаторика. –М.: Просвещение, 1976.– 47 с.
4. Іванов Є.О., Ченцов О.І., Шевченко В. П. Дискретна математика. Робочий зошит з українсько-англійським тематичним словником. Комбінаторика. Теорія алгоритмів. – К., 2011. – 75 с.
5. Коваль Т.В. 400 задач з математичних олімпіад. Тернопіль:Мандрівець, 1998.– 80 с.

6. Садовничий В.А., Подколзин А.С. Задачи студенческих олимпиад по математике.– М.: Наука, 1978.–207 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

7. Андрийчук В. І. Вступ до дискретної математики: Навчальний посібник / В. І. Андрійчук, М. Я. Комарницький, Ю. Б. Іщук. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 254 с.
8. Бардачов Ю. М. Дискретна математика: Підручник/ Бардачов Ю. М. – К.: Вища школа, 2008. – 383 с.
9. Капитонова Ю.В. Основи дискретної математики / Капитонова Ю. В. – К.: Наукова думка, 2002. – 378 с.
10. Нікольський Ю. В. Дискретна математика: Підручник/ Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник, Ю. М. Щербина. – Львів «Магнолія плюс», 2005. — 608 с.
11. Швай О. Л. Дискретна математика / Швай О. Л. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту імені Лесі Українки, 2008.–188с.

9. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Основні правила комбінаторного аналізу. Приклади.
2. Підрахунок кількості перестановок без повторень. Приклади.
3. Підрахунок кількості перестановок з повтореннями. Приклади.
4. Підрахунок кількості розміщень з повтореннями. Приклади.
5. Підрахунок кількості розміщень без повторень. Приклади.
6. Підрахунок кількості комбінацій без повторень. Приклади.
7. Підрахунок кількості комбінацій з повтореннями. Приклади.
8. Біном Ньютона. Рівність Паскаля. Рівність Вандермонда.
9. Поліноміальна теорема. Приклади застосування.
10. Розбиття множини. Числа Стірлінга. Приклади.
11. Метод включень та виключень. Приклади.
12. Метод включень та виключень в альтернативній формі. Приклади.
13. Твірні функції. Їх застосування. Приклади.

14. Принцип Діріхле. Приклади.

15. Метод рекурентних співвідношень. Розв'язування рекурентних співвідношень.

16. Розв'язання лінійних рекурентних співвідношень другого порядку.
Приклади.

17. Розв'язання лінійних рекурентних співвідношень k -того порядку.
Приклади.