

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА

Освітня програма: Середня освіта (математика)
Спеціальність: 014 Середня освіта (математика)
Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №1 від 30 серпня 2019 р.

м. Івано-Франківськ – 2019 рік

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Дискретна математика
Викладач(-і)	Заторський Р. А.
Контактний телефон	0952127602
E-mail	romazatorsky@gmail.com
Профайл	romazatorsky@gmail.com
Формат дисципліни	Лекції та практичні заняття
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	cee.pnu.edu.ua
Консультації	Четвер, 15 ⁰⁰

2. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Дискретна математика» знайомить студентів з основними галузями дискретної математики: теорією множин та відношень, комбінаторним аналізом множин та мультимножин, теорією графів та криптографією.

3. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Забезпечення цілісного уявлення про дискретну математику, її сучасний стан, виникнення, шляхи її розвитку та місце в системі наукових знань. Ознайомлення студентів з основами дискретної математики, які будуть необхідні в майбутній діяльності; формування навичок математичного розв'язування та дослідження задач дискретної математики; розвиток логічного та алгоритмічного мислення; підвищення загального рівня математичної культури студентів.

Студенти мають:

- Знати та вміти використовувати при доведенні тверджень принцип математичної індукції, метод нескінченного спуску та метод Діріхле;
- Знати основні властивості множин, вміти класифікувати математичні об'єкти на дискретні та континуальні, вміти будувати відношення на множинах та знати їх властивості;
- Вміти здійснювати комбінаторний аналіз множин, використовуючи факторіальні степені, вміти розв'язувати основні класичні задачі на множинах;
- Вміти здійснювати комбінаторний аналіз мультимножин та розв'язувати основні класичні задачі на мультимножинах;
- Знати принцип включення – виключення та вміти його застосовувати при розв'язуванні задач комбінаторного змісту;
- Вміти розв'язувати лінійні рекурентні співвідношення, знати числа Фібоначчі, Каталана та їх властивості та інтерпретації;

- Вміти застосовувати метод генератрис при дослідженні властивостей числових послідовностей;
- Знати та вміти використовувати при розв'язуванні задач основні поняття теорії графів;
- Знати основні класи графів: ойлерові, гамільтонові, дводольні, дерева;
- Знати та вміти користуватися основними алгоритмами на графах: пошук у глибину та ширину, Дійкстри, Уоршола;
- Знати та вміти користуватися основними методами шифрування та кодування інформації.

4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (КОМПЕТЕНТНОСТІ)

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу і прогнозу, та до застосування теорії у практичних ситуаціях.
2. Здатність розпізнати стандартні структури і перевірити стандартні властивості алгебри, дискретної математики, геометрії, аналізу, диференціальних рівнянь і теорії ймовірностей, зокрема, для об'єктів з інших розділів математики чи інших галузей знання і практики.
3. Відтворювати історичний розвиток математичних знань та парадигм, знати сучасні тенденції в математиці. Використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень у різних складових частинах математики.
4. Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії.
5. Володіти базовими знаннями в галузі дискретної математики, програмування і сучасних інформаційних технологій у обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних дисциплін; володіти навичками використання програмних засобів і навичками роботи в комп'ютерних мережах, умінням використовувати інтернет-ресурси.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	30
Практичні	30
Лабораторні	—
Самостійна робота	120

Ознаки дисципліни					
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/ вибіркова	
014.04 Середня освіта (математика)	Бакалавр	1-й	1-й	нормативна	
Тематика дисципліни					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Принцип математичної індукції. Метод нескінченного спуску. Принцип Діріхле. - принцип математичної індукції - метод нескінченного спуску - принцип Діріхле	лекція	[2,3,7,17]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 4 год	0.2	1-й тиждень
Принцип математичної індукції. Метод нескінченного спуску. Принцип Діріхле.	практичне		Розв'язувати задачі методами математичної індукції, нескінченного спуску та використовуючи принцип Діріхле, 4 год		1-й тиждень
Зліченні та скінченні множини. Відношення. - множини, операції над множинами та їх властивості - теореми про зліченні множини - відношення та операції над ними, бінарні відношення;	лекція	[5,12,18]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 2 год	0.3	2-й тиждень
Зліченні та скінченні множини. Відношення.	практичне		Розв'язувати задачі на множини, їх властивості та властивості бінарних відношень, 2 год		2-й тиждень
Комбінаторний аналіз множин - задача про потужність булеана - задача про число перестановок елементів скінченної множини - задача про m-перестановки елементів множини - задача про m-підмножини множини - задача про число траєкторій	лекція	[1,4,10,12,15,18,21]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 4 год	0.3	3-й тиждень
Комбінаторний аналіз множин	практичне		Розв'язати задачі з використанням основних класичних комбінаторних задач на множинах, 4 год		3-й тиждень

Комбінаторний аналіз мультимножин - задача про потужність мультибулеана - задача про число перестановок елементів скінченної мультимножини - задача про m-перестановки елементів мультимножини - задача про m-підмультимножини мультимножини	лекція	[12,13,22]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 4 год	0.3	4-й тиждень
Комбінаторний аналіз мультимножин	практичне		Розв'язати задачі з використанням основних класичних комбінаторних задач на мультимножинах, 2 год		4-й тиждень
Числові трикутники Паскаля та Стірлінга. Інтерпретації чисел Стірлінга першого та другого роду - трикутники Паскаля та Стірлінга - комбінаторні інтерпретації чисел Стірлінга першого та другого роду - факторіальні числові трикутники	лекція	[4,18]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 2 год	0.4	5-й тиждень
Числові трикутники Паскаля та Стірлінга. Інтерпретації чисел Стірлінга першого та другого роду	практичне		Розв'язати задачі з використанням біноміальних чисел та чисел Стірлінга першого та другого родів, 2 год		5-й тиждень
Лінійні рекурентні співвідношення. Числа Фібоначчі та Каталана, їх інтерпретації. - лінійні рекурентні співвідношення та їх розв'язування. - числа Фібоначчі навколо нас - числа Каталана у математиці	лекція	[5,6,11, 20]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 4 год	0.4	5-й тиждень
Лінійні рекурентні співвідношення. Числа Фібоначчі та Каталана, їх інтерпретації.	практичне	[5,6,11, 20]	Розв'язати задачі, які приводять до лінійних рекурентних співвідношень. Досліджувати властивості чисел Фібоначчі та Каталана,		5-й тиждень

			2 год		
Основні поняття теорії графів - способи задання графів - ланцюги та цикли на графах - ізоморфізм графів - плоскі та зв'язні графи, теорема Куратовського-Понтрягіна - ойлерові, гамільтонові, дводольні графи та дерева - твердження про повні графи та степені вершин графів - дві теореми Ойлера	лекція	[9,14,19]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 2 год	0.4	5-й тиждень
Основні поняття теорії графів	практичне		Розв'язати задачі з використанням основних понять та теорем з теорії графів, 4 год		5-й тиждень
Алгоритми на графах - алгоритм пошуку у глибину та ширину - алгоритм Дієкстри - алгоритм Уоршола - твердження про повні графи та степені вершин графів - дві теореми Ойлера	лекція	[8,16]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 4 год	0.4	5-й тиждень
Алгоритми на графах	практичне	[8,16]	Задачі з використанням основних алгоритмів на графах, 4 год		5-й тиждень
Методи шифрування інформації - метод підстановки та частотний аналіз криптограми - метод перестановки шифрування інформації - метод Третемиуса - криптосистема RSA	лекція	[23]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 2 год	0.4	5-й тиждень
Методи шифрування інформації	практичне	[23]	Шифрування з використання основних методів, 4 год		5-й тиждень
Методи кодування інформації - префіксне кодування - метод Фано - кодування при допомозі дерев	лекція	[23]	Опрацювати матеріал лекції з рекомендованою літературою, 2 год	0.4	5-й тиждень
Методи кодування інформації	практичне	[23]	Кодування з використання основних методів, 2 год		5-й тиждень
Підсумковий контроль					

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна система оцінювання	Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок (в 10-бальній шкалі) з відповідною вагою за кожен з таких видів робіт: активна робота на практичних заняттях, підсумковий контроль (екзамен). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Практичні заняття	Максимальна оцінка (з врахуванням ваги) за активну і змістовну участь у розв'язуванні задач на практичних заняттях становить 15 балів.
Вимоги до практикуму	Пакет індивідуальних завдань для проведення практикуму містить 5 завдань у кожному варіанті (по одній задачі на кожну із тем). Максимальна оцінка (з врахуванням ваги) з практикуму становить 40 балів (25 балів за виконання і 15 балів за захист).
Умови допуску до підсумкового контролю	Загальна кількість балів за навчальну (аудиторну) і самостійну (практикум) роботу становить не менше 25 балів.
Підсумковий контроль (залік)	Кожен варіант екзаменаційної роботи містить два теоретичні (на розуміння понять, формулювання тверджень, аналіз ідей методів тощо) і два практичних завдання. Максимальна оцінка (з врахуванням ваги) за підсумковий контроль становить 50 балів.

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 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

*Загальна сума більше ста балів заокруглюється до 100 балів.

7. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

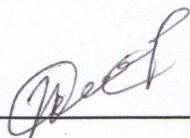
Усі види робіт слід виконувати вчасно, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу. Наслідками пропущених занять без поважних причин, зазвичай, стають додаткові види самостійної роботи (реферат, домашня контрольна робота, презентація).

Плагіат та інші види академічної не доброчесності не принесуть користі, тому є недоречними.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- [1] Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. — М.: ФИМА, МЦНМО, 2006 — 400 с.
- [2] Виленкин Н.Я. Индукция. Комбинаторика. — М.: Просвещение, 1976.
- [3] Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Сборник задач по дискретной математике. — М.: Наука, 1977.
- [4] Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. — М.: Мир, 1998.
- [5] Дрозд Ю.А. Дискретна математика. — К.: 2004.
- [6] Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: теория, задачи, приложения. — М.: Вузовская книга, 2000. — 280 с.
- [7] Комбинаторный анализ. Задачи и упражнения. Под редакцией К.А.Рыбникова. — М.: Наука, 1982.
- [8] Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. — М.: Мир, 1978.
- [9] Оре О. Теория графов. — М.: Мир, 1965.
- [10] Риордан Дж. Введение в комбинаторный анализ. — М.: ИЛ, 1963.
- [11] Риордан Дж. Комбинаторные тождества. — М.: Наука, 1982.
- [12] Сачков В.Н. Введение в комбинаторные методы дискретной математики. — М.: Наука, 1982.
- [13] Стенли Р. Перечислительная комбинаторика. — М.: Мир, 1990.
- [14] Уилсон Р. Введение в теорию графов. — М.: Мир, 1977
- [15] Холл М. Комбинаторика. — М.: Мир, 1970.
- [16] Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. — М.: Наука, 1986.
- [17] Ядренко М.Й. Принцип Діріхле та його застосування. — К.: Вища школа, 1985.
- [18] Ядренко М.Й. Дискретна математика: навчальний посібник. — К.: МП "ТВиМ-С", 2004.
- [19] Deistel R. Graph theory. — Springer, 2000.
- [20] Grimaldi R.P. Discrete and combinatorial mathematics. — Addison-Wesley, 1994.
- [21] Biggs N. Discrete Mathematics. — Oxford Science Publications, 1990.
- [22] Matson A.F. Discrete Mathematics with applications. — John Wiley and Sons Inc., 1993.
- [23] Аршинов М.Н., Садовский Л.Е. Коды и математика. Библ. «Квант», Выпуск 30. М.: Наука, 1983. — 144с.

Викладач



Заторський Р.А.

