

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

сигнатура:				
4.6	I	S	17	01
професионално направление	код на докт. програма	вид курс (базов/спец.)	номер	версия
<i>попълва се административно след приемане от НС на ИМИ</i>				

Утвърдил:

(проф. дмн П. Бойваленков, Директор на ИМИ-БАН)

Учебна програма
за специализиран докторантски курс

Област на висше образование:	4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление:	4.6. Информатика и компютърни науки
докторска програма:	Информатика
тема:	Граници за сферични кодове и дизайни
лектор:	Проф. дмн Петър Бойваленков
данни за връзка с лектора (тел., имейл)	peter@math.bas.bg
хорариум:	30 часа лекции
кредити съгл. кредитната система на ЦО на БАН:	20

1. Анотация

Учебният курс има за цел въвеждане основните методи за получаване на граници за най-важните параметри на кодовете. Излагат се математическите основи на линейното програмиране и се разглеждат приложения за получаване на граници. Специално внимание се отделя на резултатите на Левенщайн и техните аналози при оценяване на енергията на кодове и дизайни в полиномиални метрични пространства.

2. Необходими предварителни знания

Базови познания в рамките на стандартните университетски курсове по алгебра, анализ и дискретни структури.

3. Компетентности, придобити в резултат на обучението

Придобиване на знания за методите за оценяване на параметрите на основни алгебрични и комбинаторни структури (кодове и дизайни) и техните приложения в конкретни задачи.

Придобиване на умения за свободно боравене със специализирана литература по тематиката и използването и при решаване на научни и научно приложни задачи.

4. Тематично съдържание

тема	брой часове лекции
1. Кодове и дизайни в полиномиални метрични пространства и техните параметри	6
2. Граници на линейното програмиране	2
3. Граници на Делсарт-Гьоталс-Зайдел за сферични дизайни	3
4. Граници на Левенщайн	5
5. Граници за енергии	6
6. Универсална оптималност, връзки между различните граници	8

5. Конспект

1. Полиномиални метрични пространства
2. Кодове и дизайни в полиномиални метрични пространства и техните параметри
3. Обща граница на линейното програмиране за кодове и дизайни
4. Граници на Делсарт-Гьоталс-Зайдел за сферични дизайни
5. Плътни дизайни, условия за достигане на границите на Делсарт-Гьоталс-Зайдел
6. Квадратурни формули на Левенщайн
7. Граници на Левенщайн за сферични кодове
8. Връзка между границите на Делсарт-Гьоталс-Зайдел и на Левенщайн
9. Максимални кодове, условия за достигане на границите на Левенщайн
10. Граници за енергии 1 (обща граница за енергии на кодове и дизайни)
11. Граници за енергии 2 (универсална долна граница за енергии на кодове)
12. Универсална оптималност
13. Връзки между границите за енергии и границите на Делсарт-Гьоталс-Зайдел и Левенщайн

6. Препоръчана литература:

1. Levenshtein, V. I., Universal bounds for codes and designs, in Handbook of Coding Theory, V. S. Pless and W. C. Huffman, Eds., Elsevier, Amsterdam, Ch.~6, (1998): 499-648.
2. Levenshtein, V. I., Designs as maximum codes in polynomial metric spaces, Acta Applic. Math. 25, 1-82 (1992).
3. Delsarte, P., Goethals, J.-M., Seidel, J. J., Spherical codes and designs, Geom. Dedic. 6, 363-388 (1977).
4. Ericson, T., Zinoviev, V., Codes on Euclidean Spheres, North-Holland Mathematical Library, Elsevier Science, Amsterdam, 2001.
5. Conway, J. H., Sloane, N. J. A., Sphere Packings, Lattices and Groups, Springer Verlag, New York, 1988.
6. Borodachov, S. V., Hardin, D. P., Saff, E. B., Discrete Energy on Rectifiable Sets, Springer Monographs in Mathematics, Springer, 2019.

7. Ресурсно осигуряване на обучението:

Интернет-достъп до литература (от лектора)

8. Критерии за оценка

Изпитът е с продължителност 4 часа и се състои от две части – писмен и устен. На писмения изпит докторантът развива своите идеи и концепции по два въпроса от конспекта. На устния изпит докторантът отговаря на зададени от журито въпроси, свързани с темата на курса.

Крайната оценка е от 2 до 6 (с точност до 0.5).

Тя се формира на базата на следното съответствие:

Отличен (6)	Отлично владее материала. Изложението е изчерпателно, последователно, компетентно, логично и хармонично. Правилно обосновава предлаганите решения, знае как да обобщава и излага материала без да прави грешки. Притежава необходимите умения за изпълнение на практически задачи.
Мн.добър (5)	Познава материала. Излага го правилно без да допуска съществени неточности. Може правилно да прилага теоретични принципи и притежава необходимите умения за изпълнение на практически задачи.
Добър (4)	Владее голяма част материала, но допуска неточности при изложението и отговорите на въпросите. Има известни неясноти при опитите за прилагане на материала в практически ситуации.
Среден (3)	Владее само част от материала, но се затруднява в отделните детайли. Допуска неточности във формулировките и нарушава последователността при представянето на материал. Има затруднения при изпълнение на практически задачи.
Слаб (2)	Не познава значителна част от материала, допуска съществени грешки и с големи трудности изпълнява практически задачи.

Учебната програма е обсъдена и одобрена на заседание на секция „Математически основи на информатиката“ на 12.07.2022 г.

Ръководител секция:

(доц. д-р Христо Костадинов)

Учебната програма е разгледана от Директорския съвет на ИМИ-БАН на 14.07.2022 г. (протокол № 28).

Учебната програма е приета от Научния съвет на ИМИ-БАН на 15.07.2022 г. (протокол № 7).