

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

сигнатура:				
4.5	OR	S	02	v1
професионално направление	код на докт. програма	вид курс (базов/спец.)	номер	версия
<i>попълва се административно след приемане от НС на ИМИ</i>				

Утвърдил:

(акад. В. Дренски, Директор на ИМИ-БАН)

Учебна програма
за специализиран докторантски курс

Област на висше образование:	4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление:	4.5. Математика
докторска програма:	Изследване на операциите
тема:	Негладък анализ и диференциални включвания
лектор:	проф. Николай Живков
данни за връзка с лектора (тел., имейл)	Тел.: 0899 016 128 Email: niz@abv.bg ; niz@math.bas.bg
хорариум:	30 часа лекции
кредити съгл. кредитната система на ЦО на БАН:	20

1. Анотация

Негладкият анализ е съвременен инструмент за атакуване на трудни математически проблеми, а също така и за решаване на чисто приложни задачи, възникващи при построяване на математически модели, описващи реални процеси и явления. Друг важен инструмент, който се налага в последните години са диференциалните включвания. Те, в редица случаи заместват диференциалните уравнения в моделирането.

2. Необходими предварителни знания

Изискват се основни познания по функционален анализ и теория на оптимизацията.

3. Компетентности, придобити в резултат на обучението

Докторантите ще развият своите математически умения, свързани с негладкия анализ и теорията на диференциалните включвания.

4. Тематично съдържание

Тема	брой часове лекции
Негладък анализ	18
Диференциални включвания	12

5. Конспект

1. Полунепрекъснати отгоре многозначни изображения: дефиниция, близки понятия, основни свойства.
2. Полунепрекъснати отдолу многозначни изображения: дефиниция и основни свойства.
3. Теорема на Майкъл за непрекъснатите селекции. Апроксимиране на полунепрекъснати отгоре многозначни изображения с локално липшицови.
4. Измерими многозначни изображения. Измерими селекции. Свойства.
5. Проксимални нормали.
6. Проксимални субградиенти.
7. Минимизационни принципи.
8. Квадратични инфимум-конволюции.
9. Функцията разстояние.
10. Проксимално смятане за липшицови функции.
11. Гранични субградиенти.
12. Дефиниция и свойства на субградиента на Кларк.
13. Връзка на субградиента на Кларк с основните типове производни.
14. Изпъкнали и регулярни функции.
15. Допирателни и нормални конуси.
16. Връзка на субградиента на Кларк с проксималното смятане.
17. Допирателен конус на Булиган и регулярни множества.
18. Формула за субградиента на Кларк в крайномерни пространства.
19. Оптимизация с ограничения.
20. Теорема на Грейвс-Люстерник.
21. Съществуване на решение на диференциално включване с полунепрекъснатата отгоре дясна част.
22. Съществуване на решение на диференциално включване с полунепрекъснатата отдолу дясна част.
23. Теория за съществуване на решение в безкрайномерни пространства.

6. Препоръчана литература:

1. F.H.Clarke, Yu.S.Ledyaeв, R.J.Stern, P.R.Wolenski, Nonsmooth Analysis and Control Theory, Springer 1998.
2. Klaus Deimling, Multivalued Differential Equations, de Gruyter, 1992.
3. Stanislaw Lojasiewicz, jr., Some theorems of ScorzaDragoni type for multifunctions with application to the problem of existence of solutions for differential multivalued equations, Banach center publications, vol. 14, 1985.

7. Ресурсно осигуряване на обучението:

Не е необходимо.

8. Критерии за оценка

Изпитът е с продължителност 4 часа и се състои от две части – писмен и устен.

На писмения изпит докторантът решава една задача по темата на курса и развива своите идеи и концепции по един въпрос 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)	Мн.добър (5)	Добър (4)	Среден (3)	Слаб (2)
Отлично владее материала. Изложението е изчерпателно, последователно, компетентно и логично. Правилно обосновава предлаганите решения, знае как да обобщава и излага материала без грешки. Притежава необходимите умения за изпълнение на практически задачи.	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.	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.	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.	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 „Изследване на операциите, вероятности и статистика“ на 10.03.2020 г.

Ръководител секция:

(проф. д-р Николай Живков)

Учебната програма е разгледана от Директорския съвет на ИМИ-БАН на 12.03.2020 г. (протокол № 10).

Учебната програма е приета от Научния съвет на ИМИ-БАН на 13.03.2020 г. (протокол № 4).
