

СТАНОВИЩЕ

от д-р Христо Стефанов Кискинов,
доцент във ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски”

за дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен 'доктор'
в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика.*
професионално направление 4.5. *Математика.*
докторска програма *Диференциални уравнения*

Автор: Екатерина Борисова Мадамлиева

Тема: „Дробни диференциални уравнения със закъсняващ аргумент”

Научен ръководител: проф. д-р Андрей Иванов Захариев,
ФМИ, Пловдивски университет „П. Хилендарски”

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № Р33-1432 от 26.04.2021 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски” (ПУ) съм определен за член на научното жури във връзка с процедурата за защита на дисертационния труд на тема „Дробни диференциални уравнения със закъсняващ аргумент” за придобиване на образователната и научна степен ‘доктор’ в област на висше образование 4. *Природни науки, математика и информатика,* професионално направление 4.5. *Математика,* докторска програма *Диференциални уравнения.* Автор на дисертационния труд е Екатерина Борисова Мадамлиева – редовен докторант към катедра Математически анализ с научен ръководител проф. д-р Андрей Иванов Захариев от ФМИ при ПУ „П. Хилендарски”

Представеният от Екатерина Борисова Мадамлиева комплект материали в електронен вид включва следните документи:

- Молба от Екатерина Борисова Мадамлиева до Ректора на ПУ за разкриване на процедура за защита на дисертационен труд;
- Автобиография по европейски формат;
- Препис извлечение от Протокол №3 от 16.04.2021 г. на КС на катедра Математически анализ за предварително обсъждане на дисертационния труд;
- Списък на публикациите;
- Дисертационен труд с декларация за оригиналност;
- Автореферат;
- Копия на публикациите по темата на дисертацията;
- Декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- Справка за спазване на специфичните изисквания на ФМИ при ПУ;
- Удостоверение за идентичност на лице с различни имена №1400-40021/30.11.2018 г.;
- Служебна бележка № НПД 177/09.03.2021 от поделение НПД при ПУ „П.Хилендарски” за участие в проекти.

Материалите са **грижливо подготвени** и са в **пълно съответствие** с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ и Регламента за придобиване на образователната и научна степен „доктор” на ФМИ при ПУ, приет от ФС на ФМИ. Докторантът е озаглавил внимателно приложените файлове, което много облекчава труда на членовете на журито.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Екатерина Борисова Мадамлиева е родена на 02.12. 1993 г. в гр. Пазарджик. През 2012 г. завършва СОУ „Георги Брегов” в гр. Пазарджик. През 2016 г. придобива образователната степен „бакалавър” по специалност „Приложна математика” в ПУ „Паисий Хилендарски, а през 2017 става „магистър” по специалност „Приложна математика” отново в ПУ.

Междувременно пак в ПУ през 2017 г. придобива и допълнителната квалификация „Учител по математика”. От 2018 г. е редовен докторант към катедра Математически анализ във ФМИ при ПУ.

3. Актуалност на темата

Темата на дисертацията е актуална, което лесно се установява като се проследи публикационната активност на работещите по тази тематика в специализираните списания.

4. Преглед на дисертационния труд и анализ на съдържанието

Дисертационният труд с общ обем 102 стр. съдържа увод, три глави, заключение, апробация на резултатите, списък от публикациите по темата, декларация за оригиналност на резултатите и библиография, включваща 85 заглавия.

В увода са формулирани целта и задачите на дисертационния труд. Направени са както кратък исторически обзор на дробното смятане (fractional calculus), така и кратък преглед на целия текст на дисертацията, като са посочени основните получени резултати.

Първата глава е обзорна и в нея са дадени използваните в дисертацията означения, както и необходимите за изложението резултати от функционалния анализ, дробното смятане и системите линейни дробни диференциални уравнения със закъсняващ аргумент.

Втората глава е посветена на изследването на автономни линейни системи от неутрален тип, с производни от тип на Капуто и разпределени закъснения. Получена е интегрална формула за представяне на решението на задачата на Коши за произволна, частично непрекъсната начална функция, както в хомогенния, така и нехомогенния случай, при експоненциално ограничена дясна част. Изследвана е устойчивостта на нелинейно пертурбирани системи и са получени достатъчни условия, които гарантират, че ако нулевото решение на линейната част на разглежданата нелинейната система е глобално асимптотично устойчиво, то тогава нулевото решение на пертурбираната система, също е глобално асимптотично устойчиво. Резултатите за устойчивост са базирани на получената формула за интегрално представяне на общото решение.

В третата глава са изследвани линейни неавтономни системи от закъсняващ тип, с производни от тип на Капуто и разпределени закъснения. Получени са достатъчни условия, гарантиращи съществуване и единственост на формулираната за тези системи задача на Коши с частично абсолютно непрекъсната начална функция. За съответната хомогенна система е доказано съществуване и единственост на фундаментална матрица $C(t; s)$, абсолютно непрекъсната по t и непрекъсната по s .

В заключението са анализирани получените резултати и са описани приносите в дисертационния труд. Споменати са някои перспективи за бъдещо развитие. Ясно са указани и връзките между цели, задачи, приноси, мястото на описание в дисертационния труд и направените публикации.

5. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Считам, че формулираната в дисертационния труд цел е изпълнена.

Подкрепям приносите, описани в заключението на дисертационния труд. По-конкретно:

- Изведената интегрална формула за представяне на решенията на задачата на Коши за линейни автономни неутрални системи, с производни от тип на Капуто и разпределени закъснения, в случая на частично непрекъсната начална функция;
- Получените достатъчни условия за съществуване и единственост на решението на задачата на Коши за нелинейно пертурбирани линейни неутрални системи с разпределени закъснения и производни от типа на Капуто, в случая на частично непрекъсната начална функция;
- Получените достатъчни условия за запазване на глобална асимптотична устойчивост на нулевото решение на задачата на Коши за нелинейно пертурбирани линейни автономни неутрални системи с производни от тип на Капуто и разпределени закъснения, в случая,

когато нулевото решение на задачата на Коши за съответната линейна системата, без пертурбации, е глобално асимптотично устойчиво;

- Получените достатъчни условия за съществуване и единственост на решението на задачата на Коши за линейни неавтономни системи дробни диференциални уравнения, с производни от тип на Капуто и разпределени закъснения;

- Получените достатъчни условия, гарантиращи съществуване на абсолютно непрекъснатата фундаментална матрица на линейна неавтономна хомогенна система, с производни от тип на Капуто и разпределени закъснения;

- Изведената интегрална формула за представяне на решенията на линейни неавтономни системи дробни диференциални уравнения, с производни от тип на Капуто и разпределени закъснения, в случая на начална функция с ограничена вариация.

6. Мнение за публикациите по дисертационния труд

По темата на дисертационния труд са представени 3 (три) излезли от печат публикации. И трите са на английски език и са публикувани в реномирани списания с рецензенти, от които всичките 3 са индексирани във Web of Knowledge и притежават импакт ранг (SJR), а 2 са и с импакт фактор (IF) на Thomson Reuters.

7. Лично участие на докторанта

Всяка една от представените 3 публикации е в съавторство с още трима съавтори, като в една от тях участва научният ръководител, а в останалите две – предишният научен ръководител проф. д-р Михаил Константинов (освободен поради прекомерна натовареност). За всичките статии в съавторство приемам, че докторантът има равностойно участие. Така че за мен личният принос на докторанта както в публикациите, така и в разработването на дисертационния труд е безспорен.

8. Автореферат

Авторефератът е на 32 страници и съдържа основните резултати, получени в дисертационния труд. Всички твърдения са дадени без доказателства.

9. Критични забележки и препоръки

Нямам съществени критични забележки. Пожелавам на докторанта да продължи да работи все така усърдно.

10. Лични впечатления

Познавам Екатерина Борисова Мадамлиева още от нейните студентски години. Мога да потвърдя, че през последните години тя успя да придобие необходимите задълбочени познания в областта на диференциалните уравнения, позволяващи извършването на самостоятелни научни изследвания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд *съдържа научни резултати, които представляват оригинален принос в науката* и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представените материали и дисертационни резултати **напълно съответстват** на специфичните изисквания на ФМИ, приети във връзка с Правилника на ПУ за приложение на ЗРАСРБ.

Дисертационният труд показва, че докторантът Екатерина Борисова Мадамлиева притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност Диференциални уравнения като демонстрира качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради това, аз давам **положителна оценка** за представените дисертационен труд, автореферат и за постигнатите резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно**

жури да присъди образователната и научна степен ‘доктор’ на Екатерина Борисова Мадамлиева в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.5. Математика, докторска програма Диференциални уравнения.

24.05. 2021 г.

Изготвил:

/ доц. д-р Христо Кискинов /