# Отличени от Научната комисия на ФМИ най-добри проекти

# за Конкурсна сесия на ФНИ на СУ 2019 г. с ръководители от ФМИ

1. **Проект на тема „Изследване на достижимото множество на управляеми системи“ с ръководител проф. дмн Михаил Кръстанов (договор № 80-10-20/09.04.2019)**

Резюме

Проектът е продължение на предхождащи изследвания на научния колектив по темата, свързани с достижимото множество на управляеми системи както в крайномерни, така и в безкрайномерни фазови пространства.

Една от целите на този проект е получаването на нови необходими условия за оптималност, като се използват функционално аналитични методи. Друга основна цел e изучаване на съществуването на решение на диференциални включвания с неизпъкнала дясна част. Следащи цели на проекта са: получаване на ново доказателство, основано върху бариерни функции, на теоремата на Correa, Jofre, Thibault за изпъкналост на функция с монотонен субдиференциал; обобщение на теоремата за обратната функция на Nash и Moser за гладка по Gateaux функция; доказателство на хипотезата на Ball, че множеството от единични функционали, които си достигат нормата е линейно свързано; ново обобщение на неравенството на Clarke и Ledyaev за две множества; характеризация на елипсата, реализираща минимално разстояние по Banach-Mazur.

Въведено е понятието трансферзална тангенциалност на две затворени множества в банахово пространство. Използвайки това понятие, в статията са получени както известни резултати, така и нови такива, с помощта на един и същ подход. Доказателствата не използват вариационни принципи и използват допирателни условия в изходното пространство. Доказано е достатъчно условие за тангенциална трансферзалност. В основата на доказателството стои идеята, че за много безкрайномерни задачи може да се използва равномерна апроксимация на затворено множество вместо да се налагат различни условия за компактност.

Предложен е общ подход за стабилизиране на динамиката на двумерен нелинеен модел на хемостат (биореактор), описващ анаеробно разграждане на органични отпадъци (субстрат) в замърсени индустриални и градски води. Целта е решенията на модела за крайно време да достигнат зададено множество във фазовата равнина, такова че стойностите на субстратната концентрация да попаднат в определени граници. Тези граници по правило се определят от екологични норми. Стабилизируемостта на динамиката е постигната чрез ограничено управление, което е ориетирано към практически приложения, например при стабилизация на динамиката чрез обратна връзка с дискретно закъснение във времето.

Разгледан е четиримерен нелинеен динамичен модел на биореактор, описващ анаеробно биологично пречистване на отпадъчни води с производство на метан. Представени са и са обсъдени различни стратегии за глобална стабилизируемост на моделната динамика. Предложен е ориентиран към практически приложения общ подход за стабилизиране на модела чрез ограничено управление (bounded open-loop control). Целта е да се стабилизират решенията на системата към предварително зададено множество във фазовото пространство.

Представен е нов метод за доказване на Теоремата на Correa-Jofré-Thibault: показано е, че монотонността на субдиференциала води до изпъкналост на функцията. Този нов метод е базиран на бариерни функции. Те помагат да се преодолеят едни от основните технически трудности, когато се работи с полунепрекъснати отдолу функции.

1. **Проект на тема „Използване на високотехнологични средства при изграждане на компетенции за прилагане на изследователски подход за обучение по природни науки в средното училище“ с ръководител доц. д-р Елиза Стефанова (договор № 80-10-75/12.04.2019)**

Резюме

Проектът е продължение на предхождащи изследвания на научния колектив по темата и представлява следваща стъпка към разширяване на реализацията на обучение, основано на изследователския подход в природоматематическите и технологични дисциплини в българското образование.

Целите на изследванията по проекта са:

* да се създаде колекция от научно-обосновани, методически издържани добри практики за ефективно приложение на иновативни изследователски подходи в обучението, свързано с високотехнологични средства;
* да се разработят препоръки към вземащите решения за ефективно прилагане на високотехнологични средства чрез иновативни подходи;
* да се разработи технологично-методическа рамка за измерване на компетенции чрез използване на високотехнологични средства в процеса на прилагане на иновативни изследователски подходи;
* да се представи разработената методика за измерване на компетенциите на учители и обучаващите ги;
* да се тества с пилотно приложение рамката за измерване на компетенции при разработка на курс.

Специален акцент в проекта е подпомагане на професионалното израстване и квалификация на учители и обучаващите ги за придобиване на компетенции за прилагане на обучение посредством високите технологии, базирано на изследователски подход. Извършен е анализ на добри практики, които да послужат за създаване на рамка на компетенции за прилагане на изследо­вателския подход в обучението на учители по природни и инженерни науки и математика (Science, Technology, Engineering and Mathematics – STEM). Извлечени и анализирани са препоръки и насоки за идентифициране, изграждане, и оценка на компетенции за използване на изследователски модели за обучение (IBL) в клас от учители и обучители на учители в областта на дисциплините от STEM. Разработена е методическа и технологична рамка за измерване на компетенции за прилагане на изследователския подход в обучението.