

**Магистърска програма: Уравнения на математичната физика и приложения**

*Срок на обучение:* 3 семестъра

*Форма на обучение:* редовна

*Минимален брой ECTS кредити:* 90

*Ръководител:* проф. д.м.н. Недю Попиванов

ФМИ, бул. Дж. Баучър 5, София 1164

*тел.:* 8161 532,

*e-mail:* nedyu@fmi.uni-sofia.bg

Приемат се студенти, завършили бакалавърските програми на ФМИ при СУ, а така също и завършили други факултети и университети. Разликата е единствено в необходимата подготовка, която трябва да се извърши, за да достигнат участниците в магистърската програма нужното ниво на обучение. За бакалаври от ФМИ при СУ по Приложна математика, Математика и Информатика минималната продължителност на обучението е три семестъра. За студенти от други специалности или университети, включително и чуждестранни студенти, по индивидуална преценка обучението може да бъде също три семестъра, но може да продължи четири или дори пет семестъра.

Обучението на чуждестранни студенти може да бъде провеждано на английски език, като вече завърши един випуск по тази Магистърска програма, при който всички учебни дисциплини са преподавани изцяло на английски език.

Приемът за български студенти се осъществява чрез събеседване. Класирането на кандидат-студентите се извършва на базата на успеха от конкурсния изпит и средноаритметичната оценка от средния успех от семестриалните изпити и средния успех от държавните изпити от дипломата за висше образование. За обучение срещу заплащане ще бъдат приемани и кандидати, които не са положили конкурсен изпит.

### **Конспект**

за кандидатстване в магистърската програма

1. Определен интеграл. Свойства;
2. Връзка между интеграл по областа и интеграл по границата  $\gamma$ . Формули на Грийн, Гаус и Стокс;
3. Формула на Тейлър. Развиване на функция в степенен ред;
4. Развиване на функция в ред на Фурие по ортогонална система от функции;
5. Задача на Коши за нормална система обикновени диференциални уравнения;
6. Устойчивост по Ляпунов;
7. Задача на Коши за уравнението на струната;
8. Задача на Дирихле за уравнението на Лаплас;

*Забележка:*

По въпроси 7. и 8. ще се беседва само ако кандидатът е изучавал частните диференциални уравнения в рамките на бакалавърската програма.

Целта на тази магистърска програма е чрез сериозна теоретична и приложна подготовка да създаде професионални кадри както за теоретични изследвания в областта на уравненията на математическата физика, така и в многобройните им приложения. Очаква се подготвяните специалисти да притежават необходимата гъвкавост, универсалност на подготовката и комуникативност. В отговор на нуждите на практиката и забележително нарасналите изчислителни възможности на съвременните компютри е отчетена необходимостта от владенето на все по-сложни и ефективни числени методи за решаване на задачи за линейни и нелинейни частни диференциални уравнения. По тази причина в магистърската програма освен

многобройни изборни и задължителни курсове по частни диференциални уравнения, са включени и редица курсове по числени методи за такива уравнения. Включени са и курсове по механика, където не само се изследват физическите модели, водещи до съответните уравнения, но и се предлагат модерни методи за численото им решаване и за визуализация на резултатите. Последното е отражение на общопризнатия факт, че понятия, модели, идеи и методи от областта на диференциалните уравнения са широко използвани в останалите природни и обществени науки, както и в приложенията с насоченост към биологията, икономиката, индустриалното и строително инженерство и др.

В настоящата магистърска програма е предвидено завършване както с теоретична дипломна работа, така и с дипломна работа основана на приложна разработка. Заложена е необходимата гъвкавост, която позволява профилирането на обучавания в избраната от него област на Приложната математика, за което той ще получи съвети и съдействие от квалифицирани преподаватели. Това ще даде възможност на завършилите тази програма студенти да намерят своето място за работа както в областта на теоретичните изследвания, така и в звена, които се интересуват главно от приложенията.

Предвижда се и придобиването на умения за реализация на числени методи на суперкомпютър с паралелна архитектура, както и ефективна визуализация и компютърна симулация на реални процеси в новосъздадената Лаборатория (Център за симулация и визуализация на бизнес процеси) с такъв предмет на дейност.

Не по-малко важна цел е получаването на необходимата основа за самостоятелна изследователска работа и по-нататъшно включване в докторантска програма в СУ или друг университет (български или чуждестранен). Обучаваните по тази програма студенти ще имат възможност след допълнителен вътрешен конкурс да продължат обучението си в западноевропейски университети, с които ръководителят на настоящата програма е сключил договори по линия на програмата за обмен Erasmus/Socrates или аналогични такива (виж на сайта на ФМИ възможностите за реализация).

За преподаване в програмата по Уравнения на математичната физика и приложения са привлечени както преподаватели от Факултета по математика и информатика, така също и опитни колеги от институтите на БАН по Механика, Математика и Информатика и Института по паралелна обработка на информацията.

#### УЧЕБЕН ПЛАН

Дисциплина	ECTS-кредити	Хорариум	
		семестриален	седмичен
<b>I семестър</b>			
Теория на разпределенията и трансформация на Фурие	8	75	3+2+0
Хидродинамика I (продължава през II семестър)	4.5	45	3+0+0
Метод на крайните елементи – алгоритмични основи (избираем)	8	75	3+0+2
Гранични задачи за линейни елиптични уравнения (избираем)	6	60	4+0+0
Асимптотични методи в механиката (избираем)	4.5	45	3+0+0
Коректни и некоректни задачи на математическата физика (избираем)	4.5	45	3+0+0
Приложения на ЧДУ в механиката на деформируемите тела (продължава II семестър) (избираем)	3	30	2+0+0
Частни диференциални уравнения или УМФ (избираеми*)	9,5	90	4+2+0
	8	75	3+0+2
Софтуер за научни изчисления (избираем)	4,5	45	1+0+2
Диференциални уравнения и приложения с Mathematica, Matlab и Maple (избираем)	6	60	2+0+2
Учебен семинар по ЧДУ (избираем)	4,5	45	3+0+0

Числени методи (избираем)	7	90	4+2+0
---------------------------	---	----	-------

**II семестър**

Соболеви пространства и приложения в ЧДУ	8	75	3+2+0
Коректно поставени задачи за еволюционни уравнения и системи	4.5	45	3+0+0
Вариационни методи в математическата физика	8	75	3+2+0
Хидродинамика II (продължава от I сем., хорариум общо 90 ч.)	4.5	45	3+0+0
Стохастични диференциални уравнения (избираем)	3	30	2+0+0
Гранични задачи за нелинейни елиптични уравнения (избираем)	4.5	45	3+0+0
Закони за запазване и ударни вълни за нелинейни хиперболични уравнения (избираем)	3	30	2+0+0
Напълно нелинейни частни диференциални уравнения от втори ред – метод на характеристиките (избираем)	4.5	45	2+0+1
Приложения на ЧДУ в механиката на деформируемите тела (продължава от I семестър, хорариум общо 105 ч.) (избираем)	8	75	2+0+3
Теория на топло и масообмен (избираем)	4.5	45	3+0+0
Нелинейни математически модели (избираем)	6	60	2+0+2
Визуализация с „Maple“ и „Matlab“ при ЧДУ (избираем)	6	60	2+0+2
Теория на методите на крайните и граничните елементи (избираем)	3	30	2+0+0
Случайни процеси (избираем)	6	60	2+2+0
Математични модели в механиката на непрекъснатите среди (продължава III сем.) (избираем)	3	30	2+0+0
Числени методи за диференциални уравнения (избираем)	7	45	3+0+0

**III семестър**

Математични модели в механиката на непрекъснатите среди (продължава от II сем.) (избираем)	3	30	2+0+0
Научен семинар	3	30	0+2+0
Особености на решенията на частни диференциални уравнения в области с негладка граница (избираем)	6	60	3+1+0
Уравнения от смесен тип и приложения в газовата динамика (избираем)	4.5	45	3+0+0
Псевдодиференциални оператори и приложения (избираем)	4.5	45	3+0+0
Хидродинамична устойчивост (избираем)	4.5	45	3+0+0
Разпространение на вълни в деформируеми тела (избираем)	4.5	45	3+0+0
Монте Карло – паралелни и „grid“ методи, приложения (избираем)	8	75	3+0+2
Специални функции в математическата физика (избираем)	6	60	3+1+0
Курс по математическа икономика (избираем)	6	60	2+2+0
Приложен софтуер (избираем)	6	60	2+0+2
Грид практикум (избираем)	3	30	0+0+2
Разработване и защита на дипломна работа	15	150	10

\* **Забележка:** За студентите, неположили изпит по ЧДУ (Частни диференциални уравнения) или УМФ (Уравнения на математичната физика) в бакалавърската си програма, един от двата курса е задължителен.

