

СОФИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ"  
ФАКУЛТЕТ ПО МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Приет на заседание на катедра "Информационни технологии"  
с протокол № .../..... година

Утвърдил:

Декан:

/академик Б. Боянов/

1. ОБЩО ПРЕДСТАВЯНЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА

**наименование на дисциплината:** Биомедицинска роботика

**лектор:** доц. д-р Антоний Попов

| кредити  | общ хорариум    | часове седмично | уч. година, семестър                                  | форма на обучение | специалност   | статут на дисциплината        |
|--|-----------------|-----------------|---|-------------------|---|-------------------------------|
| 5 - за специалисти<br>5,5 - за неспециалисти<br>и<br>5 | 60<br>(30+0+30) | 2+0+2           | 1 курс,<br>II семестър<br><br>1/ 2 курс,<br>II/IV сем | редовно           | информатика<br>(маг. програми<br>"Био- и<br>медицинска<br>информатика",<br>"Мехатроника и<br>роботика") | задължителна<br><br>избираема |

2. УЧЕБНИ ФОРМИ

| <i>аудиторни</i>               | <i>часове</i> | <i>извънаудиторни</i> | <i>часове</i> |
|--------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| лекции                         | 30            | курсова работа        |               |
| семинарни занятия (упражнения) | 30            | контролна работа      |               |

3. ФОРМИРАНЕ НА ОЦЕНКАТА ПО ДИСЦИПЛИНАТА

|                              | % от оценката |
|------------------------------|---------------|
| Текуща оценка                |               |
| – курсова работа             |               |
| – контролна работа           |               |
| – активно участие в часовете |               |
| – присъствие в час           |               |
| Изпит                        |               |
| – практически (задачи)       |               |
| – теоретичен                 |               |

Презентация по дадена тема (50% в крайната оценка) и Финален курсов проект свързан с програмна реализация на някой от изучаваните алгоритми

4. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1: Анотация на дисциплината

Приложение 2: Тематичен план на дисциплината по учебни часове

Приложение 3: Библиография за курса и изпита

**АНОТАЦИЯ****Предварителни изисквания**

Умения за работа с техническа литература на английски език. Основни знания по аналитична геометрия и алгебра, изучавани в бакалавърските програми на СУ и техническите университети, владеене на език за програмиране (C++, Delphi, Java).

**Цели на курса**

Въвежда в задачите на медицинската телематика и роботика и съвременните постижения. Разглеждат се теоретични въпроси свързани с бионанороботиката, системите за управление и др.

**Съдържание на дисциплината**

Този курс показва на студентите съвременното състояние и перспективите на една бурно развиващата се област от медицинската информатика, която се надяваме да получи скоро своето пактическо приложение и у нас. Разглеждат се основните понятия от геометрията и, кинематиката на роботизираните системи (Параметри на Денавит-Хартенберг за описание на кинематиката), GJK алгоритъм за пресмятане на разстояние между подвижни пространствени обекти, както и някои основни алгоритми за планиране на движения на такива системи в среда с препятствия (wavefront, visibility graph, вероятностни пътни карти). Решава се много важната за фармацевтиката и генетиката задача за нагъването на протеина (protein folding) чрез алгоритмите за планиране на траекторията на робот. Разглеждат се приложения в хирургията, неинвазивната ултразвукова терапия, минимизиране на отрицателното въздействие при лъчетерапия. Също така се разглеждат някои въпроси от бионанороботиката, биологично инспирираното управление на роботи – т.нар. роботи – мравки.

## ТЕМАТИЧЕН ПЛАН

| №   | ТЕМА   | лекции | упражнения |
|-----|--|--------|------------|
| 1.  | Мобилни и манипулационни роботи, степени на свобода, видове задвижвания                    | 2      | 2          |
| 2.  | Параметри на Денавит-Хартенберг за описание на кинематиката                                | 2      | 2          |
| 3.  | Пресмятане на разстояние между подвижни пространствени обекти – GJKалгоритъм               | 4      | 4          |
| 4.  | Основни алгоритми за планиране на движения (wavefront, visibility graph)                   | 6      | 6          |
| 5.  | Вероятносни пътни карти (PRM). Нагъване на протеини  | 4      | 4          |
| 6.  | Управление на робот, сервоуправление   | 4      | 0          |
| 7.  | Управление базирано на поведенческа стратегия – роботизация, приложения                    | 2      | 2          |
| 8.  | Телероботика, медицински приложения – телеехография, хирургия                              | 2      | 2          |
| 9.  | Web – базирана телероботика  | 0      | 4          |
| 10. | Приложения при облъчване и ултразвукова терапия, минимизиране на отрицателното въздействие | 4      | 4          |

Оценяването се базира на курсов проект и програмна разработка на някой от основните алгоритми за планиране на траектория.

**БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Fu, K.S., R.C. Gonzales, C.S.G. Lee:., Robotics – control, sensing, vision, intelligence, McGraw- Hill, 1987.
2. Л. Лилев, Г. Бояджиев: Динамика и управление на манипулационни работи, СУ, 1997.
3. IEEE TRANSACTIONS ON ROBOTICS AND AUTOMATION, VOL. 19, NO. 5, OCTOBER 2003 – special issue on Biomedical Robotics