УНИВЕРСИТЕТ ПО ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ – ПЛОВДИВ

**УТВЪРЖДАВАМ**

**РЕКТОР:**

**(проф. д-р инж. П. Моллов)**

# К О Н С П Е К Т

за провеждане на конкурсен изпит за редовна докторантура по

“Автоматизация на производството”

Пловдив, 2023 г.

УНИВЕРСИТЕТ ПО ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ – ПЛОВДИВ

УТВЪРЖДАВАМ

РЕКТОР:

(проф. д-р инж. П. Моллов)

К О Н С П Е К Т

за провеждане на конкурсен изпит за редовна докторантура по

докторантска програма “Автоматизация на производството”, уч. 2023/2024г.

**І. Теория на автоматичното управление (ТАУ).**

1. Математично описание на системите за автоматично управление (САУ). Линейни – нелинейни, непрекъснати – дискретни, едномерни – многомерни.
2. Преходни и честотни характеристики на САУ. Същност. Видове. Построяване. Приложения.
3. Типови динамични звена в ТАУ – свойства, характеристики. Съставяне и опростяване на сложни структурни схеми в ТАУ. Начини на представяне на структурните схеми.
4. Анализ на САУ. Устойчивост на САУ- методи за определяне устойчивостта на линейни САУ. Показатели на качеството на процеси в САУ. Преки и косвени методи за оценка на показателите за качество.
5. Описание на линейни САУ в пространство на състоянието. Еквивалентни модели. Устойчивост, управляемост и наблюдаемост на моделите.
6. Синтез на САУ. Проектиране на САУ с определено качество. Структурен и параметричен синтез.
7. Ходограф на корените. Същност, анализ и синтез на САУ чрез ходографа на корените.
8. Нелинейни звена и нелинейни системи за управление. Линеаризация при нелинейни системи. Устойчивост на нелинейни системи. Методи за анализ на нелинейни системи.
9. Математическо описание на дискретните системи. Дискретизация и възстановяване на непрекъснати сигнали - Теорема на Шенон. Отклонение на работата на реалните цифрови системи от теоретичните постановки.
10. Оптимално управление. Основни задачи на линейното оптимално управление по бързодействие. Преглед на по-общите постановки и решени задачи в ТАУ, използващи принципа на оптималността (на Р. Белман) и принципа на максимума (на Л. Понтрягин).

ІІ. Научно-приложни, инженерни проблеми и технически средства при автоматизация на технологичните процеси.

1. Видове обекти и модели в идентификацията на системите. Оценка на близостта между модел и обект.
2. Идентификация на процеси с линейни и нелинейни статични модели.
3. Графо-аналитични и рекурсивни методи за идентификация на процеси с динамични модели.
4. Автоматични регулатори. Линейни и позиционни закони за регулиране.
5. Цифрови регулатори. Блокова схема на цифров регулатор. Преобразуване на аналогови сигнали. Обобщен алгоритъм.
6. САУ на обекти със закъснение - Регулатор на Смит. Системи с разпределени параметри и системи с променливи параметри.
7. Каскадни системи за автоматично регулиране.
8. Настройка на промишлените регулатори. Параметричният синтез на САУ, като задача за настройка на регулатора. Опростени инженерни методи за настройка – предимства и недостатъци. Самонастройка на промишлените регулатори.
9. Програмируеми логически контролери (ПЛК). Общи сведения, структура, функциониране и програмиране на ПЛК.
10. Изпълнителни устройства в индустриалната автоматизация. Класификация. Електромеханични, електромагнитни, пневматични и хидравлични изпълнителни устройства.
11. Сензори в индустриалната автоматизация. Класификация. Сензори за температура, налягане, сила и механични напрежения, положение, преместване, поток, влажност и др. Основни измервателни схеми.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бадев Й., Идентификация на системи, Акад. издателство УХТ, 2014
2. Бриндфелд Е., Е. Петаи, Х. Хоймойа, В. Белджажев, Изпълнителни устройства в индустриалната автоматизация, ЕКС-Прес, 2011
3. Велев К., Адаптивни системи, С., 1995
4. Воронов А., под ред. Теория автоматического управления, т.1, т.2, М., Выш. школа, 1986
5. Вучков И., Експериментални изследвания и идентификация, София, Техника,1990
6. Вучков И., Идентификация, София, ИК Юрапел, 1996
7. Гарипов Е., Идентификация на системи, първа и втора част, ТУ-София, 2004
8. Дамянов Ч., Основи на кибернетиката. Свитък I: Автоматика и системи за управление, 2-ро изд., Академично издателство на УХТ, Пловдив, 2008
9. Драготинов И., И. Ганчев, Ж. Стойчев, Автоматизация на технологични процеси, УХТ, 2013
10. Драготинов И., К. Кутрянски, Ж. Стойчев, Г. Терзийски, Технически средства за автоматизация, УХТ-Пловдив, 2015
11. Евсюков В.,Нелинейные системы автоматического управления, учебное пособие, Оренбург, 2007
12. Егоров А., Основы теории управления, М., Физматлит, 2004
13. Ефремов А., Идентификация на многомерни системи, АРХ-РХ, София, 2014
14. Ненова З., С. Иванов, Т. Ненов, Сензори в индустриалната автоматизация, ЕКС-Прес, 2011
15. Ищев, К., Н. Атанасов, Теория на управлението, ч.2, Ту-Варна, 2012
16. Ищев, К., Н. Атанасов, Ал. Ищев, Теория на управлението, ч.1, Ту-Варна, 2011
17. Маджаров, Н., Въведение в съвременната теория на автоматичното управление (анализ), С., Техника, 1982
18. Маджаров Н., Е. Хараланова, Инженерни методи за изследване на линейни системи, ТУ-София, 2004
19. Николов Е., Приложни методи за управление на технологични процеси, ТУ-София, 2003
20. Петков Тр., Идентификация на обектите за автоматизация, София, Техника, 1984
21. Томов Ил., Въведение в съвременната теория на автоматичното управление (синтез), С., Т., 1985
22. Хаджийски М., Автоматизация на технологичните процеси в химическата и металургическата промишленост, С., Т., 1989
23. Хаджийски М., К. Велев, Г. Сотиров, И. Калайков, Автоматизация на технологични процеси. Методи и алгоритми за управление, С., Т., 1992
24. Хинов Х., К. Наплатаров, Автоматизация на технологични процеси, София, Техника, 1987
25. Dorf R., Bishop R., Modern Control Systems, 12 Edition, Prentice Hall, 2012
26. Golnaraghi F., B. Kuo, Automatic control systems, John Wiley & Sons INC, 9th Edition, 2010

РЪКОВОДИТЕЛ НА КАТЕДРА:

(доц. д-р инж. В. Начев)