

ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

кредитний модуль 1



**Теорія лінійних систем
автоматичного керування**

Кредитний модуль «Теорія автоматичного управління - 1» є першою частиною навчальної дисципліни «Теорія автоматичного управління».



Ціль цього курсу полягає у тому, щоб ознайомити та навчити студентів методам аналізу лінійних систем автоматичного управління (САУ), які допоможуть створювати нові та вдосконалювати існуючі прилади і системи орієнтації, слідкування, стабілізації, керування процесами та об'єктами.



ОПИС КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

- **ЗАГАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ:**

Цикл базової підготовки. Статус – обов'язковий

- **ХАРАКТЕРИСТИКА КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ:**

Лекції -54 год.

Практичні заняття – 18 год.

Лабораторні роботи – 18 год.

Індивідуальне завдання – розрахункова робота

Семестровий контроль - іспит (письмовий)

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

■ **Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:**

- роботу на 9 практичних заняттях;
- виконання та захист 7 лабораторних робіт;
- виконання та захист розрахункової роботи;
- іспит.

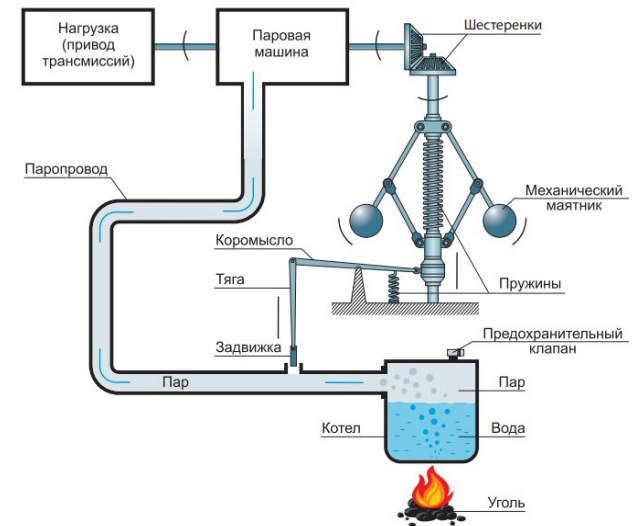
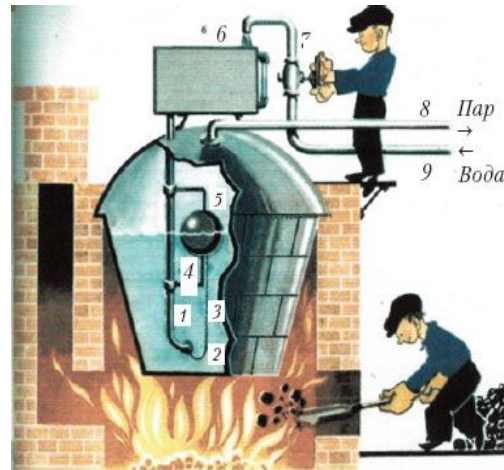
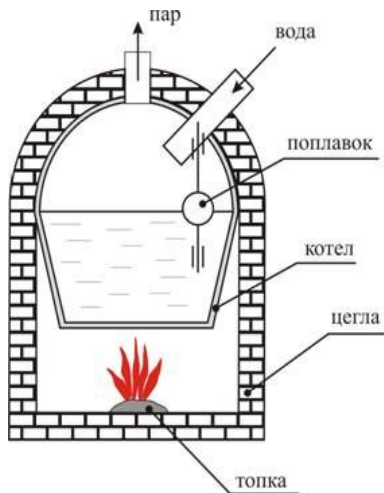
Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає 60 балів.

Необхідною умовою допуску до іспиту є позитивна оцінка з розрахункової роботи та стартовий рейтинг не менш, ніж 60% від R_c , тобто 36 балів.

Тема 1.1.


Основні поняття та визначення в теорії автоматичного керування

ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ – розділ технічної кібернетики, теоретична основа для дослідження та розробки будь-яких автоматичних систем в усіх галузях науки і техніки. Як наука почала розвиватись з другої половини 18 століття.



Регулятор И. Ползунова для паровой машины (1765 р.)

Відцентровий регулятор обертів для парової машини Д. Уатта (1784 р.)



Загальна характеристика системи автоматичного керування. Визначення системи автоматичного керування.

Стан будь-якого технічного об'єкта визначається однією або декількома вихідними величинами, наприклад:

- генератора напруги – величиною і частотою напруги;
- двигуна – частотою обертання вихідного вала;
- космічного апарата – координатами місця знаходження, тощо.

Сукупність правил, які визначають характер зміни вихідної величини, називають **алгоритмом функціонування** об'єкта.

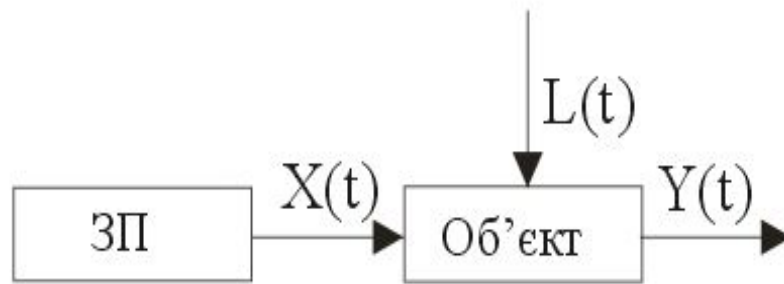
Алгоритми функціонування:

Підтримання вихідної величини об'єкта сталою, яка дорівнює потрібному значенню

Змінювання вихідної величини об'єкта за відомим (заданим) законом

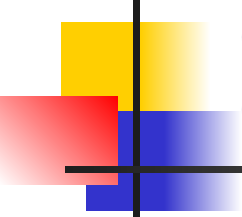
Змінювання вихідної величини об'єкта за невідомим законом

$$y(t) = y_{\text{потр}}(t) \quad (*)$$



$x(t)$ – вхідний вплив (вхідна величина);
 $y(t)$ – вихідна величина;
 $L(t)$ – зовнішнє збурення.

- **Фактори, які викликають відхилення вихідної величини від потрібного значення**
 1. Вплив зовнішніх збурень $L(t)$ на об'єкт, під дією яких виникає відхилення вихідної величини $y(t)$ від потрібного значення $y_{\text{потр}}(t)$.
 2. Змінювання параметрів об'єкта під час його функціонування – параметричні збурення.
 3. Змінювання самого потрібного значення – для цього потрібно змінювати вхідний вплив $x(t)$, а так як об'єкт на практиці є інерційним об'єктом і не здатен миттєво відпрацювати змінювання вхідної величини, то на його виході виникають перехідні процеси, протягом яких умова (*) не виконується.



Основним завданням керування є зменшення чи усунення відхилення вихідної величини об'єкта $u(t)$ від потрібного значення $u_{\text{потр}}(t)$, яке викликається факторами 1-3. Для цього необхідно на основі аналізу цих факторів сформувавши та подати на об'єкт спеціальний додатковий вплив (дію), який є функцією факторів 1-3 – керуючий вплив

- Керуючий вплив $u_{\text{кер}}(t)$ – спеціально сформований в результаті аналізу факторів, що викликають відхилення вихідної величини, вплив на об'єкт, спрямований на зменшення чи усунення цього відхилення
- Математична залежність керуючого впливу $u_{\text{кер}}(t)$ від факторів 1-3, які викликають відхилення вихідної величини від потрібного значення, називається алгоритмом керування.
- Автоматичний пристрій керування (АПК) - це спеціальний комплекс апаратних та програмних засобів для формування алгоритму керування, вироблення та реалізації керуючого впливу на ОК.

Системою автоматичного керування (САК) є об'єднання автоматичного пристрою керування та об'єкта керування з метою забезпечення відповідності керованої величини потрібному значенню:

$$\text{АПК} + \text{ОК} = \text{САК}.$$