

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 – "Електрична інженерія" зі спеціальності 142 – "Енергетичне машинобудування"**

**"Автоматичне регулювання двигунів внутрішнього згорання"**

**90 год. / 3 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)**

***Навчальний контент***

**8-й семестр**

**Модуль 1.**

**Змістовний модуль 1.1 Основи теорії автоматичного регулювання**

**Тема 1.** Вступ. Коротка історична довідка. Література, мета і задачі дисципліни. Основні поняття та визначення.

**Тема 2.** Функціональна схема САР та призначення складових елементів. Приклади автоматичних систем (АС).

**Тема 3.** Класифікація автоматичних систем.

**Тема 4.** Поняття усталеного та перехідного режимів. Статичні характеристики. Поняття, види задання характеристик. Статичні характеристики статичних та астатичних елементів та систем. Практичне застосування. Динамічні характеристики. Типові вхідні дії. Скачкообразні, імпульсні та періодичні вхідні збурення. Перехідні імпульсні процеси, частотні характеристики. Експериментальні засоби одержання, області використання, порівняльна характеристика.

**Тема 5.** Об'єкти регулювання. Види об'єктів по виду динамічних характеристик. Одержання рівняння об'єкта регулювання (ОР) на прикладах ємкості як ОР рівня рідини, двигуна внутрішнього згорання як ОР обертів вала. Фізичне розуміння коефіцієнтів рівняння. Рівняння АС. Види рівнянь. Характеристичне, вільного та вимушеного руху.

**Тема 6.** Стійкість АС. Поняття та методи аналізу АС на стійкість. Умови стійкості і необхідні та достатні, критерії стійкості. Методи використання критеріїв, порівняльна характеристика. Запас стійкості, структурна стійкість, вплив на стійкість коефіцієнта передачі системи та запізнювання в елементах системи.

**Тема 7.** Якість роботи АС. Поняття якості. Показники якості.

Особливості роботи, деякі характеристики та методи дослідження нелінійних систем.

## **Змістовний модуль 1.2. Автоматизація ДВЗ**

**Тема 8.** Автоматичне регулювання частоти обертання вала. Статичні, астатичні, прямої, непрямої дії АР. Приклади реалізації. Порівняльна характеристика.

**Тема 9.** Терморегулювання в ДВЗ. Засоби та схеми автоматичного терморегулювання. Принцип дії, склад, класифікація на прикладах АС різної схемної реалізації.

**Тема 10.** Системи оперативного контролю, автоматичного аварійного захисту і автоматичної блокування.

**Тема 11.** СДАК головними судновими двигунами. Устрій, принцип дії, особливості реалізації систем.

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 – "Електрична інженерія"  
зі спеціальності 142 – "Енергетичне машинобудування"**

**" Автоматичне регулювання двигунів внутрішнього згорання "**

**90 год. / 3 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)**

***Теми лабораторних занять***

<b>№ з/п</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість годин</b>
<b>8-й семестр</b>		
1	Експериментальна побудова статичних характеристик елементів системи	2
2	Побудова та експериментальна перевірка статичних характеристик замкненої системи	2
3	Експериментальне визначення характеристик об'єкта регулювання	2
4	Дослідження впливу параметрів настройки регулятора на якість процесу регулювання	3
5	Техніка роботи на АОМ	3
6	Дослідження на АОМ лінійної моделі ДВЗ як об'єкта регулювання	3
<b>Разом</b>		<b>15</b>

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 – "Електрична інженерія" зі спеціальності 142 – "Енергетичне машинобудування"**

**" Автоматичне регулювання двигунів внутрішнього згорання "**

**90 год. / 3 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)**

***Завдання для самостійної роботи***

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>8-й семестр</b>		
1	Функціональна схема САР та призначення складових елементів. Приклади автоматичних систем	8
2	Статичні характеристики статичних та астатичних елементів та систем. Практичне застосування. Динамічні характеристики. Типові вхідні дії	8
3	Одержання рівняння об'єкта регулювання (ОР) на прикладах ємкості як ОР рівня рідини, двигуна внутрішнього згорання як ОР обертів вала	8
4	Умови стійкості і необхідні та достатні, критерії стійкості. Методи використання критеріїв, порівняльна характеристика	7
5	Особливості роботи, деякі характеристики та методи дослідження нелінійних систем	7
6	Засоби та схеми автоматичного терморегулювання	7
<b>Разом</b>		<b>45</b>

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 – "Електрична інженерія" зі спеціальності 142 – "Енергетичне машинобудування"**

**" Автоматичне регулювання двигунів внутрішнього згорання "**

**90 год. / 3 кредити ЕКТС  
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять )**

*Завдання для поточного та підсумкового контролю*

**8-й семестр  
Блок змістових модулів 1**

**Контрольні питання до змістового модуля 1.1**

1. Основні поняття та визначення
2. Функціональна схема САР та призначення елементів.
3. Статичні характеристики елементів та систем.
4. Класифікація САР.
5. Динамічні характеристики. Види, засоби одержання, області використання.
6. Об'єкти регулювання. Види, рівняння, фізичне розуміння коефіцієнтів.
7. Автоматичні регулятори. Закони роботи, особливості роботи, властивості системи в залежності від закону роботи регулятора.
8. Поняття передаточної функції. Передаточна функція різних з'єднань елементів.
9. Передаточна функція замкненої автоматичної системи (АС) по задаючій дії.
10. Передаточна функція замкненої АС по збурюючій дії.
11. Рівняння АС: характеристичне, вільного та вимушеного руху. Особливості рівнянь статичної та астатичної систем (відмінності).
12. Стійкість АС. Поняття, методи дослідження, необхідні та достатні умови стійкості. Теореми Ляпунова про стійкість.
13. Стійкість АС. Поняття, методи дослідження, необхідні та достатні умови стійкості. Критерій Вишнеградського.
14. Стійкість АС. Поняття, методи дослідження, необхідні та достатні умови стійкості. Критерій Гурвіца.
15. Стійкість АС. Поняття, методи дослідження, необхідні та достатні умови стійкості. Критерій Найквіста.
16. Стійкість АС. Поняття, методи дослідження, необхідні та достатні умови стійкості. Критерій Михайлова.
17. Запас стійкості, структурна стійкість, вплив на стійкість величини коефіцієнта передачі та часу запізнювання в елементах.

**Контрольні питання до змістового модуля 1.3**

18. Якість роботи АС. Поняття якості, методи оцінки якості, показники якості

19. Системи автоматичного регулювання (САР) ДВЗ. САР частоти обертання вала статична прямої дії. Принцип дії, склад, класифікація.
20. САР частоти обертів вала ДВЗ астатична непрямої дії. Принцип дії, склад, класифікація
21. САР частоти обертів вала ДВЗ з жорстким зворотним зв'язком непрямої дії  
Принцип дії, склад, класифікація.
22. САР частоти обертів вала ДВЗ з гнучким зворотним зв'язком непрямої дії  
Принцип дії, склад, класифікація.
23. Системи терморегулювання в ДВЗ. Приклади реалізації Принцип дії, склад, класифікація.
24. Системи блокування в АС ДВЗ.
25. Системи автоматичного захисту ДВЗ.
26. Системи дистанційного автоматичного управління ДВЗ.
27. Системи централізованого автоматичного контролю.