

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

**" Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згорання"**

**360 год. / 12 кредитів ЕКТС  
(90 год. лекцій, 45 год. практичних занять )**

***Завдання для поточного та підсумкового контролю***

**Контрольні питання до 1-го модуля**

**Змістовий модуль 1. Загальна будова ДВЗ та конструкція деталей остова**

1. Навести схему загальної компоновки чотиритактного ДВЗ та описати функціональне призначення кожного вузла.
2. Навести схему загальної компоновки двотактного ДВЗ та описати функціональне призначення кожного вузла.
3. Навести схему загальної компоновки чотиритактного ДВЗ з наддувом.
4. Які деталі входять до складу деталей остова, варіанти їх компоновки?
5. Навести конструктивні схеми кришок циліндрів, умови їх роботи.
6. Навести можливі конструктивні схеми блоків циліндрів.
7. Навести конструктивні схеми втулок циліндрів для різних типів двигунів.
8. Навести шляхи удосконалення втулок циліндрів з метою зниження їх теплового стану та теплових втрат.
9. Способи ущільнення місць з'єднання втулок з кришками втулки та блока циліндрів сучасних двигунів.
10. Навести конструктивні схеми фундаментних рам та піддонів.
11. За допомогою яких устроїв можливо запобігти вибуху в картерах?

**Змістовий модуль 2. Конструктивні схеми деталей руху та механізму газорозподілу ДВЗ**

1. Навести конструктивні схеми КШМ двигунів різних типів (двох- та чотиритактних).
2. Які основні функції крейцкопфного вузла двигуна та його устрій?
3. Які умови роботи поршнів та вимоги до них?
4. Навести способи, які використовуються для зниження теплових та механічних навантажень в поршні.
5. Які способи охолодження використовуються для поршнів?
6. Навести конструктивні схеми шатунів, які використовуються в ВОД, СОД та МОД.
7. Які типи кілець використовуються в ДВЗ? Їх конструкція та принцип дії.
8. Поясніть принципи роботи компресійних та маслоз'ємних кілець.
9. Які конструкції колінчастих валів використовуються в ДВЗ?
10. Як здійснюється змащення шийок колінчастих валів чотиритактних та

двотактних двигунів?

11. Як визначається кут заклинки кривошипів колінчастого вала?
12. Які перспективні шляхи удосконалення колінчастих валів сучасних ДВЗ?
13. Які конструктивні схеми механізму газорозподілу використовуються в сучасних ДВЗ?
14. Які деталі входять до складу механізму газорозподілу двигуна? Описати їх взаємодію.
15. Які типи приводів розподільних валів застосовуються в ДВЗ?
16. Який профіль мають кулачки для приводу механізму газорозподілу?
17. Навести конструктивні схеми клапанів, вимоги до них.
18. Як виконується регулювання теплового зазору в приводі клапанного механізму різних схем?
19. Навести конструктивні схеми клапанів, що охолоджуються.
20. Поясніть роботу механізму газорозподілу з гідروпневматичним приводом.

### **Контрольні питання до 2-го модуля**

#### **Змістовий модуль 3. Кінематика КШМ та сили, що діють у двигуні**

1. Які кінематичні схеми КШМ використовуються в ДВЗ?
2. Які переваги та недоліки мають КШМ крейцкопфних двигунів?
3. Визначення переміщення та швидкості поршня в залежності від кута оберту кривошипа.
4. Визначення прискорення поршня в залежності від кута оберту кривошипа.
5. Визначити прискорення поршня у ВМТ та НМТ, зробити їх порівняння.
6. Наведіть співвідношення та припущення, прийняті в розрахунках динаміки ДВЗ при створенні динамічної моделі КШМ.
7. Силова схема КШМ. Які сили ДВЗ діють на КШМ двигуна?
8. Як визначаються сили інерції від мас, які обертаються та поступально рухаються (навести формулу)?
9. Як визначаються приведені маси деталей, які поступово рухаються, та тих, які обертаються?
10. Як визначаються граничні сили тиску газів на поршень?
11. Як визначається рушійна сила, діюча на КШМ?
12. Які сили виникають у КШМ при дії рушійної сили?
13. Як визначаються сумарні дотичні зусилля та крутний момент двигуна в багатоциліндровому двигуні?
14. Крутний момент двигуна та нерівномірність обертання колінчастого вала.
15. Що таке ступінь нерівномірності обертання колінчастого вала, як вона визначається?
16. Які шляхи зменшення ступеню нерівномірності обертання колінчастого вала?
17. Визначення параметрів маховика для забезпечення необхідного ступеню нерівномірності обертання колінчастого вала.

## **Змістовий модуль 4. Динамічна неврівноваженість двигуна та крутильні коливання в установках з ДВЗ**

1. Які причини викликають динамічну неврівноваженість двигуна?
2. Який двигун вважається повністю врівноваженим та методика розрахунку його динамічної неврівноваженості?
3. Як графічним методом визначити неврівноважену силу інерції та момент мас, що обертаються?
4. Навести схему дії сил інерції в багатоциліндровому двигуні.
5. Як визначаються сили інерції першого та другого порядку від мас, що поступально рухаються, за допомогою фіктивних мас, які обертається разом з кривошипом?
6. Як графічним методом визначити неврівноважену силу інерції та момент першого порядку від мас, що поступально рухаються?
7. Як графічним методом визначити неврівноважену силу інерції та момент другого порядку від мас, що поступально рухаються?
8. Як визначаються врівноважуючі сили і момент для системи сил інерції мас, що обертаються (випадок  $M_r = 0, P_r \neq 0$ )?
9. Як визначаються урівноважуючі сили і момент для системи сил інерції мас, що обертаються (випадок  $M_r \neq 0, P_r = 0$ )?
10. Як визначаються урівноважуючі сили і момент для системи сил інерції мас, що обертаються випадок  $M_r \neq 0, P_r = 0$ )?
11. Як графічним методом визначити неврівноважені сили та моменти від системи сил інерції першого порядку мас, що поступально рухаються?
12. Як графічним методом визначити неврівноважену силу та момент від системи сил інерції другого порядку мас, що поступально рухаються?
13. Як виконується на двигуні врівноваження неврівноваженої сили інерції та моменту від мас, що обертаються?
14. Як виконується на двигуні врівноваження неврівноваженої сили інерції та моменту першого порядку від мас, що поступально рухаються?
15. Що таке вільні крутильні коливання?
16. Що таке примусові та резонансні крутильні коливання?
17. Яка методика визначення крутильних коливань?
18. Як побудувати розрахункову схему для знаходження крутильних коливань?
19. Які існують способи зменшення крутильних коливань?
20. На чому заснований принцип дії демпфера крутильних коливань?