

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

"Міцність двигунів внутрішнього згоряння"

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

Навчальний контент

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні основи розрахунків статично невизначених систем

Тема 1. Напружено-деформований стан елементів енергетичних установок із двигунами внутрішнього згоряння.

Тема 2. Основи розрахунків на міцність. Розрахункові схеми елементів ДВЗ. Застосування основних теорій міцності в розрахунках. Загальні принципи розв'язку задач міцності.

Тема 3. Розрахунки рамних конструкцій методом сил. Розрахунки колінчастого вала ДВЗ.

Змістовий модуль 2. Стрижні, пластини і оболонки

Тема 4. Розрахунки на міцність основних деталей руху двигуна внутрішнього згоряння.

Тема 5. Розрахунки конструктивних елементів поршнів (днища, поршневого пальця, поршневих кілець).

Тема 6. Розрахунки конструктивних елементів шатунів, штоків і кречкопф.

Тема 7. Напружено-деформований стан циліндрових втулок. Особливості їх розрахунків.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Температурні та змінні напруження в елементах двигунів внутрішнього згоряння

Тема 8. Розрахунки температурних напружень і деформацій деталей циліндропоршневої групи.

Тема 9. Розрахунки на міцність деталей ДВЗ при напруженнях, змінних у часі.

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

"Міцність двигунів внутрішнього згорання"

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

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні принципи розв'язання задач міцності. Розв'язання простих інженерних задач проектування елементів ДВЗ.	1
2	Перехід від конструкції елементів ДВЗ (анкерні зв'язки, шпильки кришок, болтові з'єднання тощо) до розрахункових схем.	1
3	Розв'язання задач поздовжньо-поперечного згину шатунів та штоків.	1
4	Перехід від конструкцій колінчастого валу ДВЗ, компенсаторів тощо до розрахункових схем у вигляді рам	2
5	Перехід від пластинчастих конструкцій елементів ДВЗ (днище поршню, тарілка клапану, кришка циліндра, опорний фланець тощо) до розрахункових схем у вигляді тонких жорстких пластин. Приклади розв'язання задач.	2
6	Перехід від конструкції елементів ДВЗ (втулки циліндрів, корпусу паливних насосів та форсунок тощо) до розрахункових схем у вигляді осьосиметричних оболонок. Приклади розв'язання задач за безмоментною теорією.	2
7	Приклади розв'язання задач за моментною теорією.	2
8	Визначення температурних напружень та деформацій у одиночному нерівномірно нагрітому стержні при різних умовах кріплення. Визначення температурних напружень та деформацій у нерівномірно нагрітих стержневих системах.	2
9	Перехід від конструкції елементів ДВЗ (днище поршню, тарілка клапану, кришка циліндра, опорний фланець, ротора турбін та диски повітродувок ДВЗ, робочих коліс насосів, маховиків, тощо) до розрахункових схем у вигляді нерівномірно нагрітих пластин.	2
Разом		15

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

"Міцність двигунів внутрішнього згорання"

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

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Принципи розв'язання задач міцності двигунів внутрішнього згорання.	7
2	Вплив поздовжніх навантажень на поздовжньо-поперечний згин стержня.	7
3	Розрахунок рамних конструкцій за методом сил.	6
4	Розрахунок перфорованих пластин.	7
5	Розрахунок дисків.	6
6	Диференційне рівняння осьосиметричного розтягу товстостінного циліндру.	7
7	Інтегрування диференційного рівняння осьосиметричного розтягу товстостінного циліндра.	6
8	Температурні напруження у нерівномірно нагрітому днищі поршню.	7
9	Температурні напруження у нерівномірно нагрітої циліндровий втулці.	7
Разом		60

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

"Міцність двигунів внутрішнього згоряння"

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

Завдання для поточного та підсумкового контролю

Змістовий модуль 1

1. Розрахункові схеми вузлів та елементів ДВЗ.
2. Будівельні елементи ДВЗ.
3. Вузлові з'єднання та опорні пристрої.
4. Види зовнішніх впливів.
5. Гіпотези міцності.
6. Механізм деформування і руйнації розрахункового елемента ДВЗ.
7. Загальні принципи рішення задач міцності.
8. Основні означення та приклади.
9. Диференційні рівняння поздовжньо-поперечного згину стержня.
10. Інтегрування диференційного рівняння у випадку призматичного стержня.
11. Вплив поздовжніх навантажень.
12. Безмоментний консольний стержень.
13. Основні означення та приклади.
14. Розрахунок рам за методом сил.
15. Розрахунок симетричних рам.

Змістовий модуль 2

1. Основні означення та приклади.
2. Циліндричний згин прямокутної пластини.
3. Диференційні рівняння згину круглої пластини змінної товщини.
4. Розв'язання диференційних рівнянь круглої пластини постійної товщини.
5. Розв'язання диференційних рівнянь круглої пластини змінної товщини.
6. Розрахунок перфорованих пластин
7. Основні поняття та приклади.
8. Напруження в осьосиметричних оболонках за безмоментною теорією.
9. Моментна теорія тонкостінних оболонок.
10. Розв'язання диференційного рівняння згину оболонки сталої товщини.
11. Температурні напруження в оболонках
12. Диференційне рівняння осьосиметричного розтягу товстостінного циліндру.
13. Інтегрування диференційного рівняння осьосиметричного розтягу товстостінного циліндра.

Змістовий модуль 3

1. Основні означення та приклади.
2. Температурні напруження у нерівномірно нагрітій за довжиною системі стрижнів.
3. Загальні положення та приклади.
4. Тонка призматична пластина, нерівномірно нагріта по ширині.
5. Температурні напруження у нерівномірно нагрітій по товщині пластині.
6. Температурні напруження у нерівномірно нагрітій по товщині круглій пластині.
7. Температурні напруження у нерівномірно нагрітій по радіусу круглій пластині.