**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеська національна академія харчових технологій**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Основні напрямки удосконалення компресорів об'ємного стиснення**

Обов’язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 142 Енергетичне машинобудування

Ступінь вищої освіти Доктор філософії

Розглянуто, схвалено та затверджено

Методичною радою академії

2021рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою компресорів та пневмоагрегатів Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Мілованов В.І. професор, зав. кафедри компресорів та пневмоагрегатів, професор, доктор технічних наук

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри компресорів та пневмоагрегатів

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р. №\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мілованов В.І. (підпис) (прізвище та ініциали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

(код та найменування спеціальності)

Голова ради \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Хмельнюк М.Г.

(підпис) (прізвище та ініциали)

Гарант освітньої програми\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Хмельнюк М.Г..

(підпис) (прізвище та ініциали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р. №\_\_\_

Секретар Методичної ради академії \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мураховський В.Г.

(підпис) (прізвище та ініциали)

ЗМІСТ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Пояснювальна записка |  |
| 1.1 | Мета та завдання навчальної дисципліни |  |
| 1.2 | Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти |  |
| 1.3 | Міждисциплінарні зв’язки |  |
| 1.4 | Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС |  |
| 2 | Зміст дисципліни: |  |
| 2.1 | Програма змістовних модулів |  |
| 2.2 | Теми практичних занять |  |
| 2.3 | Перелік завдань до самостійної роботи |  |
| 3 | Критерії оцінювання результатів навчання |  |
| 4 | Інформаційне забезпечення |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

1. **Пояснювальна записка**

**1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою викладання дисципліни “Основні напрямки удосконалення компресорів об'ємного стиснення” є формування у доктора філософії базових теоретичних знань та практичних навичок у галузі розвитку типів та конструкцій, вдосконалення різних елементів компресорів об'ємного стиснення та вакуумнасосів компресорної та вакуумної техніки.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Основні напрямки удосконалення компресорів об'ємного стиснення” є формування у здобувача ступеню доктора філософії комплексу теоретичних та практичних знань відносно дисципліни, вивчення основних положень теорії роботи компресора для прийняття обгрунтованих та економічно ефективних технічних рішень по його принциповому та конструктивному вдосконаленню та зниженню енерго споживання.

**В результаті вивчення курсу дисципліни студенти повинні**

**знати:**

- основитеорії робочого прооцесу компресорів об'ємного стиснення;

- особливості конструктивних рішень спеціальних газових і парових компресорів одно і багатоступінчастого стиску;

- основи регулювання продуктивності одно і багатоступінчастих компресорів;

- вплив режимних і конструктивних факторів на робочий процес компресорів;

- шляхи підвищення якості, надійності, довговічності спеціальних компресорів;

- шляхи зниження їхньої матеріалоємності й енергоспоживання;

- раціональні галузі застосування компресорів різних типів;

**вміти:**

- вибирати потрібний тип компресора в залежності від його призначення;

- вибирати схему компресора в залежності від його призначення;

- робити розрахунок конструкції компресора і його різних елементів;

- визначати несправності в роботі ротаційного, поршневого й ін. типів компресорів по його індикаторній діаграмі;

- розробити основні принципи та методи їх конструктивного вдосконалення.

**1.2.** **Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування](https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/142-energetichne-mashinobuduvannya-bakalavr.pdf) підготовки доктора філософії.

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмні результати навчання:

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПР 19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

**1.3. Міждисциплінарні зв’язки**

Дисципліна “Основні напрямки удосконалення компресорів об'ємного стиснення” входить у перелік завершуючих спеціальних дисциплін і узагальнює набуті студентом знання з курсів “Термодинаміка”, “Деталі машин ”,”Теоретичні основи здобуття стиснених газів”, “Компресорні машини”,“Спеціальні типи компресорів ”

**1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кількість кредитів ECTS- 4, годин - 120** | | | | |
| **Аудиторні заняття, годин:** | всього | лекції | | практичні |
| **денна** | 120 | 10 | | 30 |
| **заочна** | 120 | 6 | | 22 |
| **Самостійна робота, годин** | Денна -80 | | Заочна - 92 | |

1. **Зміст дисципліни**
   1. **Програма змістовних модулів**

Змістовний модуль 1: Поршневі компресори та вакуумнасоси. Їх розвиток та засоби вдосконалення.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № теми | Зміст теми | Годин | |
|  |  | денна | заочна |
| 1 | Термодинамічні основи роботи поршневого компресора та вакуумнасоса. | 2 | 1 |
| 2 | Енергетичні коефіціенти поршневого компрессора. | 2 | 1 |
| 3 | Динаміка та зрівноваження поршневого компресора. | 2 | 2 |

Змістовний модуль 2: Ротаційні та гвинтові компресори та вакуумнасоси. Їх розвиток та засоби вдосконалення.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № теми | Зміст теми | Годин | |
|  |  | денна | заочна |
| 1 | Ротаційні компресори та вакуумнасоси. Їх енергетична досконалість. | 2 | 1 |
| 2 | Основні засади вдосконалення компресорів та вакуумнасосів об’ємного стиснення. | 2 | 1 |

**2.2.Теми практичних занять**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пр.  занят. | Назва теми | Годин | |
| денна | заочна |
| 1 | Визначення основних параметрів теоретичної індикаторної діаграми поршневого компресора. | 2 | 2 |
| 2 | Методи будування дійсної індикаторної діаграми поршневого компресора. | 2 | 2 |
| 3 | Розрахунок складових коефіціента подачі поршневого компресора. | 4 | 2 |
| 4 | Аналіз можливостей підвищення складових коефіціента подачі поршневого компресора. | 2 | 1 |
| 5 | Визначення енергетичних коефіціентів поршневого компресора та вакуумнасоса. | 2 | 2 |
| 6 | Динаміка поршневого компресора. | 4 | 2 |
| 7 | Зрівноваження поршневого компресора. | 2 | 2 |
| 8 | Розрахунок та підвищення енергоефективності та врівноваженості поршневого компресора. | 2 | 2 |
| 9 | Розрахунок і засоби визначення та підвищення ефективності роторно-лопатевого компресора. | 2 | 2 |
| 10 | Розрахункові засоби визначення та підвищення ефективності та досконалості гвинтового компресора. | 4 | 2 |
| 11 | Розрахункові засоби визначення та підвищення ефективності деяких ротаційних та спеціальних компресорів. | 2 | 1 |
| 12 | Методи вдосконалення ротаційних компресорів на стані їх проектування і розрахунків. | 2 | 2 |

* 1. **Перелік завдань для самостійної роботи.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пр.  занят. | Назва теми | Об’єм у год. | N задач [7] |
| 1 | Розрахунок ротаційного компресора з повзними пластинами. | 1 | 5.2.1., 5.2.2., 5.2.3., 5.2.4., 5.2.5. |
| 2 | Розрахунок ротаційного компресора з ротором, що котиться. | 1 | 6.2.1., 6.2.2., 6.2.3., 6.2.4., 6.2.5. |
| 3 | Розрахунок мембранного компресора з гідроприводом. | 1 | 7.2.1., 7.2.2., 7.2.3., 7.2.4., 7.2.5. |

**3. Критерії оцінювання результатів навчання**

**Нарахування балів за виконання змістовного модуля**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид роботи, що підлягає контролю | Оцінні бали | | Форма навчання | | |
| денна | | |
| *min* | *max* | Кіль-ть робіт | Сумарні бали | |
| *min* | *mах* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Змістовий модуль 1. Поршневі компресори та вакуумнасоси. Їх розвиток та засоби вдосконалення. | | | | | |
| Виконання практичних занять | 1 | 2 | 5 | 5 | 10 |
| Опрацювання тем, не винесених на лекції | 4 | 5 | 3 | 12 | 15 |
| Підготовка до практичних занять | 1 | 2 | 5 | 5 | 10 |
| Виконання індивідуальних завдань | 2,7 | 5 | 3 | 8 | 15 |
| Проміжна сума |  |  |  | 30 | 50 |
| Модульний контроль (тестовий) | 30 | 50 |  | 30 | 50 |
| Оцінка за змістовий  модуль 1 |  |  |  | **60** | **100** |

**4.** **Інформаційні ресурси**

1. Френкель М.И. Поршневые компрессоры [текст]/М.И. Френкель.-Л.:Машиностроение, 1969.-744 с.
2. Пластинин П.И. Поршневые компрессоры. Теория и расчет. Том 1. [текст]/П.И. Пластинин.-М.:Колос, 2008.-456 с.
3. Пластинин П.И. Поршневые компрессоры. Теория и расчет. Том 2. [текст]/П.И. Пластинин.-М.:Колос, 2008.-712 с.
4. Мілованов В.І., Водяницька Н.І., Мельников В.Д. Компресори об’ємного стиснення. Підручник. Одеса, Зовнішрекламсервіс, 2015 р.
5. Федоров О.Г., Мілованов В.І., Єременко Д.М. Компресорні машини. Підручник. Одеса, Бондаренко М.О., 2017 р.
6. Мілованов В.І., Буданов В.О. Спеціальні типи компресорів. Навчальний посібник. ОНАХТ 2020 р.
7. Мілованов В.І., Водяницька Н.І. Основні напрямки удосконалення компресорів об'ємного стиснення. Посібник до виконання практичних занять та самостійної роботи студентів. ОНАХТ 2019 р.