**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеська національна академія харчових технологій**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Спеціальні розділи компресорної та газотурбінної техніки**

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма: Газотурбінні установки та компресорні

станції

Код та найменування спеціальності: 142 Енергетичне машинобудування

Шифр та найменування галузі знань: 14 Електрична інженерія

Ступінь вищої освіти: магістр

Розглянуто, схвалено та затверджено

Методичною радою академії

2020

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 « 23» травня 2020 р. №10

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\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мілованов В.І.

(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 | Перелік 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 дисциплін**

Метою викладання дисципліни "Спеціальні розділи компресорної та газотурбінної техніки" є вивчення сучасних досягнень у цій галузі техніки, основних тенденцій розвитку компресорів та газотурбінних установок, основ їх проектування та конструювання , питань, пов’язаних з підвищенням довговічності, надійності та безпеки компресорної та газотурбінної техніки у процесі її експлуатації та ін.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Спеціальні розділи компресорної та газотурбінної техніки» є надання студентам знань та формування у майбутніх випускників навиків та умінь , які б дозволили їм приймати активну участь у розвитку компресорної та газотурбінної техніки. Однією з важливих задач курсу є також ознайомлення студентів з сучасним станом розвитку нових технологій в галузі енергетичного машинобудування, а також питаннями зниження енергоспоживання компресорного та газотурбінного обладнання.

**В результаті вивчення курсу дисципліни студенти повинні**

**знати:**

- основи теорії робочого процесу компресорів та газових турбін;

- вплив режимних та конструктивних факторів на робочий процес компресорів та газових турбін;

- особливості конструктивних рішень газових та парових компресорів, газотурбінних установок;

- шляхи підвищення об’ємних та енергетичних показників компресора та газової турбіни; - шляхи підвищення якості, надійності та довговічності компресорів та турбін;

- раціональні галузі застосування компресорів різних типів;

- критерії підвищення якості роботи компресорних та газотурбінних машин;

- принципи гарантованого забезпечення безпечної експлуатації компресорних та газотурбінних машин;

**вміти:**

- вибирати тип і схему компресорних іі газотурбінних машин залежно від їх призначення;

- визначати об’ємні та енергетичні показники цієї техніки з метою ї удосконалення;

- визначати раціональні галузі застосування компресорів різних типів.

- виконувати розрахунки по прогнозуванню ступеню шкідливості працюючої ГТУ на стан навколишнього середовища;

- прогнозувати екологічні характеристики навколишнього середовища в залежності від конструктивних параметрів та технічного стану обладнання.

**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) та [освітньо-професійній програмі "Газотурбінні установки та компресорні станції"»](https://nv.onaft.edu.ua/opp/142b-shusk2018.pdf) підготовки магістрів.

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 “ Спеціальні розділи компресорної та газотурбінної техніки" входить у кількість завершуючих спеціальних дисциплін і узагальнює набуті студентом знання з курсів “Термодинаміка”, “Деталі машин",Теоретичні

основи здобуття стиснених газів”, “Теорія машин та механізмів”, “Компресорні машини”, “Технологія холодильного машинобудування”, "Газотурбінні установки і компресорні станції".

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кількість кредитів ECTS- 4, годин - 120** | | | | |
| **Аудиторні заняття, годин:** | всього | лекції | практичні | |
| **денна** | 120 | 20 | 20 | |
|  |  |  |  | |
| **Самостійна робота, годин** | Денна -80 | | |  |

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

Змістовний модуль 1: Шляхи подальшого вдосконалення компресорної та газотурбінної техніки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № теми | Зміст теми | Годин |
| 1 | Класифікація компресорних та газотурбінних машин. | 2 |
| 2 | Дійсні процеси компресорних та газотурбінних установок. | 2 |
| 3 | Енергетичні показники і коефіцієнти компресорів та газових турбін. | 2 |
| 4 | Засоби захисту навколишнього середовища компресорних та  газоперекачувальних станцій і їх екологічна оцінка. | 2 |
| 5 | Динаміка компресорних та газотурбінних машин. Сили та моменти,  які діють на їх фундаменти. | 2 |
| 6 | Методи регулювання продуктивності та робочих  параметрів компресорів та газотурбінних установок. | 2 |
| 7 | Газові комунікації - важливий фактор енергетичної економічності та досконалості компресора. | 2 |
| 8 | Деякі види ротаційних та спеціальних компресорів та їх масово-  енергетичні переваги перед поршневими компресорами | 2 |
| 9 | Конструктивні особливості виконання газових турбін різних видів та призначень. | 2 |
| 10 | Зв'язок конструктивного виконання та енергетичних показників компресорів та газотурбінних установок з вимогами конкретних систем споживання стиснених газів. | 2 |

2.2 **Теми практичних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №пр.заняь | Назва теми | Годин |
| 1 | Конструктивні та експлуатаційні показники і критерії  класифікації компресорів різних типів. | 2 |
| 2 | Коефіцієнт подачі компресора – здобуток декількох  показників, які відображують різні види втрат продуктивності  реального компресора. | 2 |
| 3 | Визначення об'ємно-енергетичних показників компресорів  теоретичними та експериментальними методами. | 2 |
| 4 | Газотурбінні установки, їх конструктивне виконання та умови  застосування. | 2 |
| 5 | Різні методи регулювання енергетичних та екологічних  показників компресорів та газових турбін.. | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | Конструктивне виконання газових комунікацій в компресорних та  газотурбінних установках. | 2 |
| 7 | Конструктивні особливості виконання різних типів ротаційних  Та спеціальних компресорів. | 2 |
| 8 | Конструктивні особливості виконання газових турбін різних видів  та призначень. | 2 |
| 9 | Випробувальні стенди і методи випробувань газотурбінного та та компресорного обладнання. | 2 |
| 10 | Зв'язок конструктивного виконання та енергетичних показників  компресорних та газотурбінних установок з експлуатаційними ми вимогами систем споживання стиснених газів. | 2 |

**2.4 Перелік завдань до самостійної роботи**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № теми | Назва теми | Об’єм у год. | №№ задач [7] |
| 1 | Конструктивні та експлуатаційні показники і критерії  класифікації газових турбін | 1 | 2.3.1., 2.3.2., 2.3.3.2.3.4, 2.3.5., 2.3.6. |
| 2 | Конструктивні особливості виконан ння різних типів поршневих вих компресорів. | 1 | 2.4.1., 2.4.2., 2.4.3.,2.4.4, 2.4.5., 2.4.6. |
| 3 | Динаміка та урівноваження  поршневих компресорів. | 1 | 2.5.1., 2.5.2., 2.5.3.,2.5.4, 2.5.5., 2.5.6., 2.5.7., 2.5.8. |
| 4 | Методи випробувань спеціального ого обладнання газотурбінних станцій . | 1 | 2.6.1., 2.6.2., 2.6.3., 2.6.4. |

**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. Екологічні проблеми застосування газотурбінних установок і компресорних станцій | | | | | | | | |
| Виконання практичних занять  Опрацювання тем, не ви  несених на лекції | | 1  4 | 2  5 | 5  3 | | 5  12 | 10  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. Пластинин П.И. Поршневые компрессоры. Том 1. Теория и расчет. Москва. Колос, 2000.-456с.

2. Мілованов В.І., Ярошенко В.М., Бондаренко Г.А. Технологія використання стиснених газів. Підручник. Одеса, Зовнішрекламсервіс, 2015 р., 448 с.

3. Мілованов В.І., Водяницька Н.І., Мельников В.Д. Компресори обємного стиснення. Підручник. Одеса, Зовнішрекламсервіс, 2015 р., 330 с.

4. Яковлев Ю.О., Федоров О.Г. Турбомашини. Навчальний посібник. Одеса, ОНАХТ, 2019р., 58с.

5. Федоров О.Г., Мілованов В.І., Єременко Д.М. Компресорні машини. Підручник. Одеса. ФОП Бондаренко М.О., 2017 р., 154 с.

6. Буданов В.О., Мілованов В.І. Нагнітачі та теплові двигуни. Підручник. Одеса. ФОП Бондаренко М.О., 2018 р., 342с.

7. Мілованов В.І., Мельников В.Д. Спеціальні розділи компресорної та вакуумної техніки. Посібник до практичних занять та самостійної роботи. Одеса, ОНАХТ, 2019р., 37с.