**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеська національна академія харчових технологій**

* 1. **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теоретична механіка**

Обов’язкова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма Енергомашинобудування, Суднові холодильні установки і системи кондиціювання, Холодильні машини, установки і кондиціювання повітря

Код та найменування спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

Шифр та найменування галузі знань 14 Електрична інженерія

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено

Методичною радою академії

2020

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

РОЗРОБНИК (розробники): Подмазко І.О., доцент кафедри компресорів та пневмоагрегатів, кандидат 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 ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 142 Енергетичне машинобудування

(код та найменування спеціальності)

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

(підпис) (прізвище та ініціали)

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

(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії

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

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

(підпис) (прізвище та ініціали)

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 робіт |  |
| 2.3 | Перелік завдань до самостійної роботи |  |
| 3. | Критерії оцінювання результатів навчання |  |
| 4. | Інформаційне забезпечення |  |

1. **Пояснювальна записка**
   1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

Засвоєння основ механіки, освоєння основних законів, теорем і принципів статики, кінематики та динаміки. Вивчення цієї дисципліни сприяє розвитку логічного мислення, розуміння вельми широкого кола явищ.

#### В результаті вивчення курсу теоретичної механіки студенти повинні

**знати:**

* особливості визначення та розрахунку сил та їх реакції;
* особливості визначення центру мас об’ємних фігур;
* особливості та характеристики поступального, обертального, плоско паралельного та складного рухів тіла;

**вміти:**

* розраховувати сили, швидкості та прискорення по заданому руху;
* застосовувати основи, теореми та аксіоми теоретичної механіки в подальшому, зокрема при проектуванні компресорів, газотурбінних установок та кріоустановок.
  1. **Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти**

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Теоретична механіка» 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), [освітньо-професійній програмі «Енергомашинобудування»](http://nv.onaft.edu.ua/opp/142b-e2016.pdf), [освітньо-професійній програмі «Холодильні машини, установки і кондиціювання повітря»](http://nv.onaft.edu.ua/opp/142b-hmuikp2019.pdf), [освітньо-професійній програмі «Суднові холодильні установки і системи кондиціювання»](http://nv.onaft.edu.ua/opp/142b-shusk2018.pdf) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗКЗ. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК9. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня.

ЗК11. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності.

ЗК12. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК13. Здатність забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК14. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК15. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК1. Здатність продемонструвати систематичне розуміння ключових аспектів та концепції розвитку галузі енергетичного машинобудування.

ФК2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

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

ФК4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.

ФК5. Здатність розробляти енергозберігаючі технології та енергоощадні заходи під час проектування проектуванні та експлуатації енергетичного і теплотехнологічного обладнання.

ФК6. Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об’єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки.

ФК7. Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об’єктів та систем.

ФК8. Здатність визначати режими експлуатації енергетичного та теплотехнологічного обладнання та застосовувати способи раціонального використання сировинних, енергетичних та інших видів ресурсів.

ФК9. Здатність виконувати роботи зі стандартизації, уніфікації та технічної підготовки до сертифікації технічних засобів, систем, процесів, устаткування й матеріалів, організовувати метрологічне забезпечення теплотехнологічних процесів 3 використанням типових методів контролю якості продукції у галузі енергетичного машинобудування.

ФК10. Здатність забезпечувати моделювання об’єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.

ФК11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знання і розуміння математики та тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПРН2. Знання і розуміння інженерних дисциплін на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПРНЗ. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності «Енергетичне машинобудування». Інженерний аналіз

ПРН4. Здатність розуміти інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності «Енергетичне машинобудування»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПРН5. Здатність виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності «Енергетичне машинобудування»; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень. Проектування

ПРН6. Здатність розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПРН7. Здатність використовувати розуміння передових досягнень при проектуванні об’єктів енергетичного машинобудування.

* 1. **Міждисциплінарні зв’язки**

Попередні – математика, фізика. Послідовні – поршневі компресори, теоретичні основи холодильної техніки.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Кількість кредитів ECTS – 4, годин – 120** | | | | |
| **Аудиторні заняття, годин:** | | всього | лекції | | практичні |
| **денна** | | 52 | 26 | | 26 |
| **заочна** | | 10 | 6 | | 4 |
| **Самостійна робота, годин** | | Денна –68 | | Заочна – 110 | |

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

Змістовний модуль 1: Теоретична механіка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № теми | Зміст теми | Годин |
|  | Аксіоми статики. Зв'язки, їх реакції. Додавання сил. Проекція сили на вісь. Аналітичний спосіб завдання і складання сил. Збіжна система сил | 2 |
|  | Момент сили відносно точки. Пара сил і її властивості. Плоска довільна система  сил | 2 |
|  | Зчеплення і тертя тел. Центр тяжкості | 2 |
|  | Способи завдання руху точки. Визначення траєкторій, швидкостей і прискорень точок при різних способах завдання руху | 2 |
|  | Складний рух точки. Визначення абсолютної швидкості і прискорення | 2 |
|  | Поступальний рух Обертальний рух тіла навколо нерухомої осі | 2 |
|  | Обертання навколо нерухомої точки. Загальний випадок руху. Складний рух твердого тіла | 2 |
|  | Основні закони динаміки. Диференціальні рівняння руху точки в декартових і природних координатах. Задачі динаміки | 2 |
|  | Загальні теореми динаміки точки. Відносний рух | 2 |
|  | Характеристики механічної системи. Теорема про рух центру мас. Теорема про зміну головного вектора кількості руху механічної системи | 2 |
|  | Теорема про зміну кінетичного моменту механічної системи. Теорема про зміну кінетичної енергії системи. Закон збереження механічної енергії | 2 |
|  | Принцип Даламбера. Динамічні реакції. Принцип можливих переміщень. Загальне рівняння динаміки. | 2 |
|  | Рівняння Лагранжа другого роду | 2 |

* 1. **Перелік практичних робіт**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № практ.роб. | Назва практичної роботи | Годин |
| 1 | В'язі та їх реакції | 2 |
| 2 | Обчислення проекції сили на вісь і моменту сили відносно осі. Рівновага довільної плоскої системи сил | 2 |
| 3 | Визначення реакцій опор складової конструкції | 2 |
| 4 | Рівновага довільної просторової системи сил | 2 |
| 5 | Визначення центра ваги об`єму, поверхні та лінії | 2 |
| 6 | Поступальний і обертальний рухи твердого тіла | 2 |
| 7 | Кінематика складного руху точки | 2 |
| 8 | Плоскопаралельний рух твердого тіла | 2 |
| 9 | Визначення сил по заданому руху(пряма задача динаміки матеріальної точки) | 2 |
| 10 | Друга задача динаміки (визначення руху по заданим силам) | 2 |
| 11 | Застосування теорем про зміну кількості руху і про зміну кінетичної енергії матеріальної точки | 2 |
| 12 | Теорема про рух центра мас. Теорема про зміну моменту кількості руху. Теорема про зміну кінетичної енергії механічної системи | 2 |
| 13 | Узагальнений принцип Даламбера – Лагранжа. (Загальне рівняння динаміки) | 2 |

* 1. **Перелік завдань до самостійної роботи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № теми | Назва теми | Об’єм у год. |
|  | Складний рух точки | 10 |
|  | Рівняння Лагранжа другого роду | 10 |
|  | Узагальнений принцип Даламбера – Лагранжа | 10 |

1. **Критерії оцінювання результатів навчання**

**Нарахування балів за виконання змістовного модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид роботи, що підлягає контролю | Оцінні бали | | Форма навчання | | | | | |
| денна | | | заочна | | |
| *min* | *max* | Кіль-ть робіт | Сумарні бали | | Кіль-ть робіт | Сумарні бали | |
| *min* | *mах* | *min* | *mах* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Змістовий модуль 1. Теоретична механіка | | | | | | | | |
| Виконання практичних робіт | 1 | 2 | 13 | 13 | 26 | 2 | 2 | 4 |
| Підготовка до практичних занять | 1 | 1 | 13 | 13 | 13 | 2 | 2 | 2 |
| Опрацювання тем, не винесених на лекції | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 12 | 6 | 12 |
| Виконання індивідуальних завдань | 6/5 | 8/8 | 1 | 3 | 9 | 4 | 20 | 32 |
| Проміжна сума |  |  |  | 30 | 50 |  | 30 | 50 |
| Модульний контроль (тестовий/рішення задач) | 30 | 50 |  | 30 | 50 |  | 30 | 50 |
| Оцінка за змістовий  модуль 1 |  |  |  | **60** | **100** |  | **60** | **100** |

1. **Інформаційні ресурси**

1. Кирилов В.Х., Мураховський В.Г., Туманський В.І. Теоретична механіка. Методичні вказівки до практичних занять. Одеса. 2018