

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

144БОК17 НАГНІТАЧІ ТА ТЕПЛОВІ ДВИГУНИ

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	5 кредитів (150 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (26 академічних годин), практичні заняття (22 академічних годин), лабораторні заняття (12 академічні години)	
Форма контролю	екзамен	

Координатор

Гузик Д.В., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент

(більше 90 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 1 у НБД Scopus, 26 статей у фахових виданнях, офіційний опонент на 3 дисертаційні роботи на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, 2 навчальних посібника, 10 авторських свідоцтв, 1 свідоцтво на промисловий зразок, 2 патенти інших держав, 1 патент на винахід та 2 патенти на корисну модель України)

Асистент координатора

Гузик Д.В., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент

Мета навчальної дисципліни: підготовка фахівців, здатних глибоко розуміти питання, пов'язані з розрахунком та експлуатацією нагнітачів та теплових двигунів теплоенергетичних систем; формування у студентів знань та умінь, необхідних для експлуатації, проектування і удосконалення дії насосів, компресорів, вентиляторів, паротурбінних та газотурбінних установок, двигунів внутрішнього згорання.

Знання та навички, надбані студентом при вивченні даної дисципліни, необхідні йому для подальшого вивчення спеціальних дисциплін, при курсовому проектуванні та виконанні кваліфікаційної роботи, у повсякденній виробничій діяльності.

Завдання навчальної дисципліни: вивчення теоретичних основ і принципів дії насосів, компресорів, вентиляторів, паротурбінних та газотурбінних установок, двигунів внутрішнього згорання, які використовуються в енергетичному господарстві промислових підприємств; конструктивним оформленням цих машин, методами їх розрахунків та характерними режимами роботи.

Передумова для вивчення дисципліни: Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, набутих студентами в результаті вивчення ряду базових дисциплін загальної та професійної підготовки на попередніх етапах навчання: «Вища математика», «Фізика», «Інженерне та комп'ютерне проектування теплотехнічного обладнання», «Теоретична та технічна механіка».

Компетентності за ОПП:

ІК-1. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у теплоенергетичній галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

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 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

СК 1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК 2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

СК 3. Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

СК 4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

СК 9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

СК 11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

РН 1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

РН 2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

РН 4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

РН 5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

РН 9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

РН 13. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні гідродинамічні та теплотехнічні процеси, які проходять в тепломеханічному та енергетичному обладнанні;
- принципи роботи обладнання;
- конструктивне оформлення нагнітачів та теплових машин;
- характеристики нагнітачів та теплових машин, які серійно випускаються в промисловості.

ВМІТИ:

- розраховувати основні характеристики нагнітачів та теплових машин з урахуванням змінних умов експлуатації;
- розраховувати основні характеристики нагнітачів та теплових машин з урахуванням природи робочого тіла;
- вибирати економічні режими роботи;
- розраховувати економічні режими роботи;
- розраховувати безпечні режими роботи і регулювання;
- забезпечувати безпечні умови експлуатації;
- визначати основні розміри машин та їх елементів.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є екзамен, виконання індивідуального завдання з РГР, виконання завдань на практичних та лабораторних заняттях.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Нагнітачі та їх робочі характеристики						
Тема 1. Загальні відомості про нагнітачі та теплові двигуни.	52	10	8	4	20	10
Тема 2. Призначення, теоретичні основи та особливості експлуатації нагнітачів.	60	10	12	8	20	10
Разом за змістовим модулем 1	112	20	20	12	40	20
Змістовий модуль 2. Парові та газові турбіни						
Тема 3. Парові та газові турбіни	38	6	2	-	-	30
Разом за змістовним модулем 2	38	6	2	-	-	30
Усього годин	150	26	22	12	40	50

Індивідуальні завдання

Виконання розрахунково – графічної роботи «Побудова характеристик відцентрового нагнітача».

Загальний обсяг часу на виконання розрахунково – графічної роботи складає 40 години.

Метою розрахунково – графічної роботи є закріплення та поглиблення знань з вивченого матеріалу, відпрацювання вмінь розрахувати основні характеристики роботи відцентрових нагнітачів.

У розрахунково – графічній роботі студент повинен в відповідності з варіантом виконати наступне:

- зробити спрощену схему лабораторного стенду, на якому проводяться дослідження роботи нагнітача;
- побудувати неповні характеристики залежності P-L N-L за результатами натурних досліджень режимів роботи нагнітача;
- побудувати неповні характеристики залежності P-L за результатами натурних досліджень роботи 2-х нагнітачів, що встановлені в мережі паралельно;
- побудувати неповні характеристики залежності P-L за результатами натурних досліджень роботи 2-х нагнітачів, що встановлені в мережі послідовно;
- оформити звіт з РГР.

Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних занять, оцінювання виконання студентами розрахунково-графічної роботи, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів доводиться до їхнього відома на першому семінарському занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни.
2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
3. Методичні вказівки до практичних занять.
4. Методичні вказівки до лабораторних занять.
5. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи.
6. Матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
7. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.
8. Опорний конспект лекцій.

Рекомендована література

Базова

1. Теплові насоси: основи теорії і розрахунку: навч. посіб. / В. М. Арсен'єв, С. С. Мелейчук ; Сум. держ. ун-т. - Суми : Сум. держ. ун-т, 2018. - 362 с. : рис., табл. - Бібліогр. в кінці розд.
2. Холодильна техніка та технологія. Теплові насоси: навч. посіб. / О. П. Остапенко ; Вінниц. нац. техн. ун-т. - Вінниця : ВНТУ, 2015. - 122 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 111.

3. Ефективність теплонасосних систем кондиціювання повітря: монографія / М. К. Безродний, Д. С. Кутра ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". - Київ : НТУУ "КПІ", 2015. - 171 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 167-171.
4. Вихорокамерні нагнітачі: монографія / Д. О. Сьомін, А. В. Роговий ; Харків. нац. автомоб.-дорож. ун-т. - Харків : Мезіна В. В. [вид.], 2017. - 203 с. : рис. - Бібліогр.: с. 184-203.
5. Холодильні установки та теплові насоси. Пристрої скидання тиску та сполучені з ними системи трубопроводів. Методи розраховування. - На заміну ДСТУ EN 13136:2017 (EN 13136:2013, IDT) ; Чинний від 2020-01-01. - Київ : УкрНДНЦ, 2019. - V, 23 с. : рис., табл. - (Національний стандарт України). - Бібліогр.: с. 22.

Допоміжна

1. Поляков В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы: Учебн. для вузов. - М.: Стройиздат, 1990. - 336 с.
 2. Пеклов А.А. Гидравлические машины и холодильные установки. - М.: Высшая школа, 1971. - 280 с.
3. Калинушкин М.П. Гидравлические машины и холодильные установки. - М.: Высшая школа, 1978. - 223 с.
4. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: Учебн. для теплоэнерг. спец. ВУЗов. - М.: Энергия, 1984. - 415 с.
5. Дурнов Л.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры. - Киев, Одесса: Высшая школа. Главное изд., 1985. - 264 с.
6. Трухний А.Д. Стационарные паровые турбины. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 640 с.
7. Нигматулин И.Н. Тепловые двигатели. - М.: Высшая школа, 1986. - 375 с.
8. Панкратов Г.П. Сборник задач по теплотехнике. - М.: Высшая школа, 1986. - 248 с.
9. Калинушкин М.П. Вентиляторные установки: Учебн. пособие для стр. вузов.-М.: Высшая школа, 1979. - 223 с.
10. Вахванов Г.Г. Энергосбережение и надёжность вентиляторных установок. - М.: Стройиздат, 1989. - 176 с.
11. Соломахова Т.С., Чебышева К.Н. Устройство вентилятора. Аэродинамические схемы и характеристики. - М.: Машиностроения, 1980. - 176 с.
12. Шляхин П.Н. Паровые и газовые турбины. - М.: Энергия, 1974. - 223 с.
13. Щегляев А.В. Паровые турбины. - М.: Энергия, 1976. - 362 с.

Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Нагнітачі та теплові двигуни» для підготовки магістрів спеціальності «144 «Теплоенергетика»»/Д.В. Гузик. - Полтава, 2020. - 11с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).