

Міністерство освіти і науки України
Бурштинський енергетичний коледж Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор коледжу
_____ О.Д.Джура
«_» _____ 20 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З ДИСЦИПЛІНИ: **«Насоси і тягодуттєві машини»**
назва дисципліни

Підготувала викладач:

Назар Л.Б.
П.І.П.

Програма з дисципліни «Насоси і тягодуттєві машини»

назва

розроблена згідно з стандартом вищої освіти для навчальних закладів II-го рівня акредитації.

Укладач: Назар Людмила Богданівна, викладач Бурштинського
П.І.П.

енергетичного коледжу Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

Програма обговорена і
схвалена на засіданні
Науково-методичної ради
коледжу
Протокол № 1
від «_»____20 р.
Голова Науково-методичної
ради:
_____ О.В.Подолькіна

АНОТАЦІЯ

Програма курсу "Насоси і тягодуттьові машини" є базовою дисципліною для енергетичних закладів II рівня акредитації.

Програма містить:

- орієнтовний тематичний план;
- обов'язкові та додаткові теми;
- основні вимоги до знань, умінь та навичок студентів;
- методичні вказівки щодо викладання курсу;
- перелік рекомендованої літератури.

Програма розрахована на 162 годин (3 кредити), в які включені лекції, семінарські, лабораторно-практичні заняття і самостійна робота студентів. Самостійна робота студентів регламентується робочою програмою викладача.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна "Насоси і тягодуттьові машини" - одна з найбільш важливих дисциплін фундаментального і професійно-орієнтовного циклу.

Програма цього курсу передбачає вивчення теорії насосів і тягодуттьових машин і особливостей використання їх в енергетиці. Вона базується на знаннях студентів з математики, фізики, "Вступ до фаху" і "Основи гідрогазодинаміки".

Дисципліна "Насоси і тягодуттьові машини" є базовою для вивчення циклу спеціальних дисциплін.

Програмою передбачається проведення лекцій, семінарів, практичних і лабораторних робіт, а також однієї індивідуальної контрольної роботи. Під час виконання цих робіт рекомендується використання комп'ютерної техніки.

У відповідності до вимог чинних нормативних документів Міністерства освіти і науки України частину матеріалу студенти повинні засвоїти самостійно під контролем викладача та за допомогою спеціально розроблених методичних матеріалів, що сприятиме розвитку навичок студентів користуватися підручниками, навчальними посібниками, довідковою літературою.

Під час проведення занять викладач повинен особливу увагу приділяти практичній спрямованості курсу. Постійно акцентувати увагу студентів на питаннях розвитку насосного устаткування і тягодуттьових машин, а також сучасних проблем енергетики України.

У програмі подається орієнтовний тематичний план. Навчальний заклад має право вносити обґрунтовані зміни до змісту програмового матеріалу, в послідовність його вивчення та розподіл навчальних годин за темами (в межах загального бюджету часу, відведеного на вивчення дисциплін), замінити окремі практичні заняття іншими, подібними за змістом.

Усі зазначені зміни вносяться предметними (цикловими) комісіями і затверджуються керівництвом навчального закладу.

Кількість годин на дисципліну регламентується освітньо-професійною програмою з кожної спеціальності.

Назва розділів і тем	Кількість навчальних годин	
	Всього	В тому числі на лабораторно - практичні роботи
Розділ 1. Насоси		
1.1. Загальні відомості про насоси.	8	2
1.2. Відцентрові насоси.	46	6
1.3. Насоси різних типів.	28	
1.4. Насоси теплових і атомних електростанцій.	54	4
Розділ 2. Тягодуттєві машини		
2.1. Компресори.	10	2
2.2. Вентилятори.	16	4
Разом:		162

Примітка: Тематичні плани для груп заочного навчання складаються предметними комісіями, виходячи з обсягу часу, передбаченого на вивчення дисципліни, характеру спеціальності та контингенту студентів, і затверджується керівництвом навчального закладу.

ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ КУРСУ

Розділ 1. Насоси.

Тема 1.1. Загальні відомості про насоси.

Призначення, принцип дії, основні параметри насосів.

Класифікація насосів. Тиск, який створює насос. Коефіцієнт корисної дії (ККД) насоса, визначення потужності насоса та вибір двигуна.

Схема простої насосної установки, призначення основних її елементів.

Види приводу насосів, їх порівняння.

Тема 1.2. Відцентрові насоси.

Принцип дії відцентрового насоса, основні елементи та вузли його конструкції.

Основи теорії відцентрового насоса. Трикутник швидкостей на вході-виході з лопасті робочого колеса насоса. Основне рівняння відцентрового насоса - рівняння Л.Ейлера. Справжній тиск нагнічування насоса. Характеристики насоса. Робоча точка насоса. Закони пропорційності. Універсальна характеристика насоса. Коефіцієнт швидкохідності насоса.

Способи регулювання роботи насоса. Паралельна та послідовна робота насосів на трубопровідну мережу.

Всмоктувальна спроможність насоса. Кавітація в насосах, її наслідки, шляхи усунення.

Осьовий тиск у відцентрових насосах, засоби його компенсації.

Конструктивні особливості відцентрових насосів. Гідравлічні муфти, принцип дії, використання. Види щільників насосів: контактні, безконтактні, їх особливості. Види підшипникових опор насосів, засоби їх змащування та охолодження. Матеріали, які використовуються для виготовлення вузлів та деталей насосів.

Тема 1.3. Насоси різних типів.

Принцип дії, будова, особливості конструкції та використання, характеристики насосів різних типів: осьових, вихрових, зубчастих, гвинтових, струминних, поршневих, вакуумних та інших.

Насоси, які використовуються під час виконання будівельних робіт.

Тема 1.4. Насоси теплових і атомних електростанцій.

Принципова технологічна схема теплової (атомної) електростанції та її насосне устаткування. Вибір насосів.

Типи, параметри, умови роботи, конструктивні особливості, характеристики живильних, головних циркуляційних, конденсатних, насосів систем безпеки, систем технічного водопостачання, багерних, мазутних, масляних, кислотних та інших насосів, які використовуються на теплових або атомних електростанціях.

Причини аварійного виходу з ладу насосного устаткування.

Найновіші розробки насосного устаткування для енергетичної галузі України, перспективи їх подальшого удосконалення.

РОЗДІЛ 2. Тягодуттєві машини.

Тема 2.1. Компресори.

Поршневі компресори. (Аналіз роботи поршневих компресорів, обладнання поршневих компресорів, експлуатація поршневих компресорів).

Відцентрові компресори. Ротаційні компресори. Мембранні компресори. Вакуум-насоси.

Тема 2.2 Вентилятори.

Відцентрові вентилятори. (Будова і принцип роботи; аналіз роботи відцентрових вентиляторів; робота вентилятора в мережі; експлуатація вентиляторів). Осьові вентилятори.

ДОДАТКОВІ ТЕМИ:

1. Насоси спеціального призначення.
2. Автоматизація насосних установок.
3. Поняття про гідропривід машин.
4. Безпривідні насоси.
5. Повітродуттєві станції і трубопроводи.

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

1. Визначення параметрів і потужностей насосів.
2. Перерахунок робочої характеристики відцентрового насосу в залежності від діаметра та частоти обертів робочого колеса.
3. Дослідження паралельної та послідовної роботи насосів на трубопровідну мережу з побудовою спільної характеристики.
4. Вибір насосних агрегатів теплових електростанцій.
5. Ознайомлення з насосним устаткуванням і тягодуттєвими машинами на діючій тепловій електростанції.
6. Дослідження агродинамічних характеристик відцентрових вентиляторів.
7. Визначення параметрів поршневих компресорів.

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Дослідження характеристики відцентрового насосу.
2. Пуск, зупинка і регулювання відцентрового насосу.
3. Ознайомлення з конструкцією шестерних, лопаткових, осьових і поршневих насосів.
4. Пуск і регулювання стаціонарного компресора (на виробництві).
5. Вивчення конструкції вентилятора. Пуск в роботу і регулювання.
6. Ознайомлення з насосним устаткуванням і тягодуттєвими машинами на діючій тепловій електростанції (Бурштинській ТЕС).

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ЗНАНЬ, УМІНЬ ТА НАВИЧОК СТУДЕНТІВ

За час вивчення дисципліни "Насоси і тягодуттьові машини" студенти мають набути: базові знання, необхідні для вивчення циклу спеціальних дисциплін; навички самостійного оволодіння матеріалом за підручниками та іншою технічною літературою;

досвід практичного розв'язання інженерних задач, користування нормативно-довідковою літературою.

Під час вивчення дисципліни студенти набувають знань з основ теорії насосів і тягодуттьових машин та їх практичного застосування.

Студенти повинні знати:

- термінологію;
- класифікацію насосів і тягодуттьових машин;
- принцип дії та конструкцію насосів різних типів, їх основні параметри;
- роботу насосів на трубопровідну мережу;
- вибір насосів за їх технологічним призначенням;
- можливі аварійні виходи насосів з ладу;
- принцип дії та конструкцію компресорів, їх основні параметри;
- принцип дії та конструкцію вентиляторів, їх основні параметри;
- основні несправності компресорів і вентиляторів.

Студенти повинні вміти:

- користуватись термінологією, довідниками, каталогами, технічними умовами заводів-виготовлювачів;
- визначати потужність насосів;
- підбирати двигун для насоса;
- робити перерахунок характеристики насоса;
- знаходити робочу точку насоса;
- вибирати умови безкавітаційного режиму роботи насоса;
- читати і виконувати відповідно до вимог стандартів ЄСКД креслення насосного устаткування та схеми насосів, компресорів, вентиляторів.

З метою закріплення теоретичних знань студенти виконують лабораторні та практичні роботи. Для більш активної участі у вирішенні практичних задач кожний студент отримує індивідуальне завдання на виконання комплексної домашньої роботи.

Звіти лабораторних робіт і практичних занять, а також домашню комплексну роботу студенти повинні оформляти відповідно до вимог державних стандартів ЄСКД.

Методичні вказівки:

Сучасний стан і перспективи розвитку енергетики вимагають підвищення рівня теоретичної та практичної підготовки фахівців для галузі.

Викладач курсу "Насоси і тягодуттьові машини" повинен забезпечити розуміння студентами фізичної суті гідравлічних процесів в насосах, розвинути навички та вміння вирішення конкретних задач, роботу з нормативно-технічною документацією та кресленнями.

Під час вивчення конструкцій насосів і тягодуттьових машин та їх вузлів користуватись їх зразками, макетами, заводськими кресленнями.

Вибір насосного устаткування проводити відповідно до чинної нормативно-технічної документації. Звертати увагу студентів на питання надійності та економічності насосного устаткування і схемних рішень.

Роз'яснювати особливості умов роботи енергетичних насосів і тягодуттьових машин на теплових і атомних електростанціях. Наводити приклади виходу з ладу насосного устаткування та наслідки цих ситуацій. Використовувати фотографії дефективних вузлів насосів.

Орієнтувати студентів на тенденції та напрями розвитку насосного устаткування для теплових і атомних електростанцій.

Література

1. Семидуберський М. С. Насоси, компресори, вентилятори. М., «Вища школа», 1974.
2. Черкаський В. М. Насоси, вентилятори, компресори. М., «Енергія», 1968.
3. Жабо В. В., Уваров В. В. Гідравліка і насоси. - М.: Енергоатомвидат. 1984.
4. Малюшенко В. В., Михайлов А. К. Монтаж енергетичних насосів ТЕС й АЕС. - М. Енергоатомвидат, 1989.
5. Малюшенко В. В., Михайлов А. К. Енергетичні насоси. Довідниковий посібник. -М. Енерговидат, 1981.
6. Марцінковський В. А., Ворона П. Н. Насоси атомних електростанцій. - М. Енергоатомвидат, 1987.
7. Насоси АЕС: Довідниковий посібник. Під ред. П. Н. Пака. - М. Енергоатомвидат, 1989.
8. Норми технологічного проектування теплових електричних станцій ВНТП, 1981.
9. Ріхтер Л. А. і др. Допоміжне обладнання теплових електростанцій. -М. Енергоатомвидат, 1987.

