

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЄКТУВАННЯ СТАЦІОНАРНИХ УСТАНОВОК»



Ступінь освіти	<u>бакалавр</u>
Освітня програма	<u>Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні</u>
Тривалість викладання	
нормативний /скорочений	<u>11, 12 / 4, 8 чверті</u>
Заняття	<u>6-й / 4-й семестр</u>
лекції	<u>2 години</u>
лабораторні	<u>1 година</u>
Мова викладання	<u>українська</u>


Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3985>

Кафедра, що викладає: Транспортних систем та енергомеханічних комплексів

Консультації: за окремим розкладом, погодженим із здобувачами вищої освіти

Онлайн-консультації: komissarov.yu.o@nmu.one; команда в MSTeams

Інформація про викладача:

	Комісаров Юрій Олексійович старший викладач кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
	Персональна сторінка: https://tst.nmu.org.ua/ua/starshivekladachi.php
	E-mail: komissarov.yu.o@nmu.one

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Майже всі сучасні промислові та гірничі підприємства мають в складі свого обладнання стаціонарні машини і установки. Це комплекси енергомеханічного обладнання високого технічного рівня, що стаціонарно розміщується на промисловому майданчику та працюють без постійної присутності людей. До стаціонарних установок відносять насосні та водовідливні установки, які призначено для перекачування технологічних рідин, відкачування води з підземних виробок на поверхню; вентиляційні установки – для штучного провітрювання приміщень, виробок та створення в них нормальних атмосферних умов; компресорні установки – для вироблення пневматичної енергії, яка використовується при роботі різноманітного обладнання; підйомні установки – для транспортування корисних копалини та пустої породи на поверхню, спуску та підйому людей, матеріалів та обладнання.

Від надійної та безаварійної роботи стаціонарного обладнання залежить не тільки продуктивність підприємства, а і безпека праці та умови роботи працівників. Вихід його з ладу приводить до порушення ритму, іноді і к зупинці всього підприємства. Тому к будові та експлуатації стаціонарних установок пред'являються підвищені вимоги з точки зору

надійності та безперебійності їх роботи, які необхідно враховувати на етапі їх проектування.

Стаціонарні установки є основними споживачами електричної енергії. Тому техніко-економічні показники роботи підприємства безпосередньо залежать від ефективної роботи стаціонарного обладнання, яке складає основний резерв матеріальних і особливо енергетичних ресурсів. Ця економія досягається правильним вибором обладнання стаціонарного комплексу та експлуатації машин в оптимальних режимах.

Для опанування студентами знань з будови та проектування енергомеханічних комплексів в рамках даної освітньо-професійної програми передбачена дисципліна «Проектування стаціонарних установок». Вона навчить майбутнього фахівця знанням з теоретичних основ роботи стаціонарних машин та інженерним методам експлуатаційних розрахунків.

Лабораторні роботи за курсом з використанням реальних працюючих зразків енергомеханічного обладнання дадуть змогу поглибити отримані теоретичні знання та трансформувати їх у практичні навички при проектуванні та визначенні раціональних режимів роботи стаціонарних установок.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування у фахівців комплексу професійних знань щодо призначення, складу, конструктивних особливостей, навичок проектування і вибору необхідного обладнання енергомеханічних комплексів підприємств.

Завдання курсу:

- розвиток інженерних навичок та розширення бази технічних знань в результаті ознайомлення з будовою та методиками проектування стаціонарних установок;
- формування уявлення про процеси, що відбуваються в стаціонарних машинах;
- спроможність ставити та розв'язувати інженерні завдання галузевого машинобудування з використанням відповідних та розрахункових методів;
- приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів та складових частин машин у відповідності до їх технологічного призначення, зовнішніх умов експлуатації та роботи в раціональних режимах експлуатації;
- набуття студентами навичок використання в практичній діяльності отриманого теоретичного матеріалу з проектування стаціонарних установок.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- мати знання про складові елементи та особливості конструкцій стаціонарних установок підприємств;
- володіти навичками та вміннями застосовувати методи конструювання типових вузлів, механізмів та поєднаних з них агрегатів та установок енергомеханічних комплексів підприємств;
- володіти методиками розрахунку стаціонарних насосних, вентиляційних, пневматичних та підйомних установок, обґрунтовано обирати складове енергомеханічне обладнання;
- визначати і аналізувати параметри роботи спроектованих енергомеханічних комплексів підприємств, розуміти напрямки та шляхи для удосконалення конструкцій стаціонарного комплексу та технологічних схем роботи.

4. СТРУКТУРА КУРСУ

ЛЕКЦІЇ

1. Основні відомості про установки для переміщення рідини.

Загальна будова та основні параметри насосних і вентиляторних установок.

Поняття про напірну характеристику нагнітача та характеристику зовнішньої мережі. Робоча точка нагнітальної установки.

Основне рівняння насосної (вентиляційної) установки.

2. Зовнішня мережа насосної (вентиляційної) установки та її характеристика.

Загальне рівняння характеристики зовнішньої мережі нагнітальної установки.

Будова та гідравлічний опір зовнішньої мережі насосної установки, її рівняння та графік.

Зовнішня мережа головної вентиляційної установки, її рівняння та графік.

3. Основні положення теорії лопатевих нагнітачів.

Загальна будова та принцип дії лопатевого нагнітача. Відцентрові та осьові лопатеві нагнітальні машини.

Кінематика потоку в робочому колесі ідеальної відцентрової та осьової лопатевої машини, її параметри та характеристика.

Сумісна робота лопатевих машин на спільну зовнішню мережу.

4. Загальна будова, принцип дії та розрахунок насосних установок.

Загальна будова насосної установки. Допустима висота всмоктування. Кавітація в насосах та її попередження.

Регулювання режиму роботи. Потужність двигуна, витрати електроенергії та ККД установки

Методика розрахунку та проектування насосної установки.

5. Загальна будова, принцип дії та розрахунок вентиляційних установок.

Загальна будова вентиляційної установки. Реверс повітряного струменя. Осьові та відцентрові вентилятори.

Регулювання режиму роботи. Потужність двигуна, витрати електроенергії та ККД установки

Методика розрахунку та проектування вентиляційних установок.

6. Загальна будова, принцип дії та розрахунок пневматичних установок.

Загальна будова компресорної установки. Конструкція компресорів.

Одно та багатоступеневе стискування. Охолодження повітря, що стискається.

Регулювання режиму роботи. Визначення витрати енергії і ККД компресорної установки.

Методика розрахунку та проектування компресорних установок.

7. Загальна будова підйомних установок. Розрахунок та вибір енергомеханічного обладнання підйомної установки.

Конструкція та класифікація підйомних установок

Визначення раціональної вантажопідйомності та вибір підйомної судини

Сили, що діють на підйомний канат. Розрахунок граничної і міцної довжини каната, запас міцності. Вибір підйомного каната.

Особливості конструкцій барабанних підйомних машин та машин зі шківом тертя. Вибір направляючих шківів та підйомної машини.

8. Розташування підйомних установок на промисловому майданчику підприємства.

Обладнання стволів та типи напрямних. Розташування судин в розділах ствола.

Розрахунок геометричних параметрів розташування підйомної машини .

9. Кінематика та динаміка підйомної установки.

Основні типи діаграм підйому. Розрахунок максимальної швидкості підйому, тривалості руху та шляху, що пройшла підйомна судина.

Розрахунок приведеної до кола органу навивання маси рухомих частин підйомної установки. Розрахунок діаграми зусиль.

Особливості динаміки підйомної установки зі шківом тертя.

10. Електропривід, потужність двигуна, витрати електроенергії та ККД підйомної установки.

Типи електроприводу підйомних установок.

Розрахунок потужності привідного двигуна. Визначення витрати енергії і ККД підйомної установки.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

1. Дослідження конструкцій насосів.

2. Дослідження конструкцій вентиляторів та компресорів.
3. Експериментальне визначення характеристик відцентрового насоса.
4. Дослідження конструкцій підйомних судин.
5. Вивчення конструкцій сталевих канатів. Вимірювання зносу канатів прибором ВЗСК-5.
6. Експериментальне визначення параметрів лабораторної підйомної машини 2Ц4х1,8

5. ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На лекційних заняттях рекомендовано мати з собою гаджети зі стільниковим інтернетом. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Інсталювані на гаджетах програми для перегляду інтернет-сайтів, текстових документів.

Для засвоєння знань та проведення лабораторних робіт використовується наступне обладнання:

- Демонстраційне обладнання «Насоси»
- Лабораторний стенд «Випробування відцентрового насоса»
- Демонстраційне обладнання «Вентилятор місцевого провітрювання»
- Лабораторний стенд «Випробування відцентрового вентилятора»
- Демонстраційне обладнання «Поршневий компресор»
- Демонстраційне обладнання «Моделі скіпов».
- Демонстраційне обладнання «Модель кліті».
- Демонстраційне обладнання «Зразки сталевих канатів».
- Демонстраційне обладнання «Вимірювач зносу сталевих канатів ВЗСК-5».
- Демонстраційне обладнання «Модель двобарабанної підйомної машини 2БМ-3000х1530».
- Демонстраційне обладнання «Модель багатоканатної підйомної машини ЦШ 4х4».
- Лабораторна підйомна установка 2Ц4х1,8.
- Вимірювальні технічні засоби.

Лабораторні роботи виконуються у спеціально обладнаних лабораторіях кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів з використанням вимірювального обладнання та пристосувань.



6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з успішності за дві модульні роботи (кожна максимально оцінюється у 100 балів) та оцінок за роботу на лабораторних заняттях (оцінюється якість і процент виконання роботи та відповіді на контрольні запитання). Сумарна максимальна оцінка за 6 лабораторних робіт є 100 балів. Отримані бали за модулі та лабораторні заняття додаються, діляться на три і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

7. ПОЛІТИКА КУРСУ

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням «Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Холоменюк М. В. Насосні та вентиляторні установки: Навчальний посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2005. – 330 с.
2. Холоменюк, М.В. Компресорні установки: навч. посібник / М.В. Холоменюк - Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 51 с.
3. Шахтний підйом. Науково-виробниче видання / Бежок В.Р., Дворников В.І., Манец І.Г., Пристром В.А; общ. ред. Б.А Грядущій, В.А. Корсун. — Донецьк: Юго-Восток Лтд, 2007. — 624 с.
4. Правила безпеки в вугільних шахтах (НПАОП 10.0 –1.01–05) [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>
5. Ільїн С.Р. Механіка шахтного підйому: моногр. / С.Р. Ільїн, С.С. Ильїна, В.І. Самуся. – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 247 с.
6. Картавий Н.Г. Стационарні машини: Підручник для ВУЗів. – М.: Надра, 1981. – 327 с.
7. Цейтлін Ю.А., Мурзін В.А. Пневматичні установки шахт. – М.: Надра, 1985. – 351 с.
8. Хаджиков Р.Н. Гірнична механіка. Вид.5 –е перероб. і доп. – М.: Надра, 1973. – 424 с.

9 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Сайт кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів (методичне забезпечення)

<https://tst.nmu.org.ua/ua/metodichn-vkaz-vki.php>

Сайт дистанційної освіти ДВНЗ «НГУ»

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3985>