

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «ДІАГНОСТИКА ГІРНИЧОГО ОБЛАДНАННЯ»




<b>Ступінь освіти</b>	Бакалавр
<b>Спеціальність</b>	263 Цивільна безпека
<b>Тривалість викладання</b>	
нормативний термін навчання	8-й семестр (15 чверть)
скорочений термін навчання	6-й семестр (11 чверть)
<b>Кількість кредитів</b>	4 кредити ЄКТС (120 годин)
<b>Заняття:</b>	
лекції:	2 години
практичні заняття:	2 години
<b>Мова викладання</b>	Українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП» <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6156>

Кафедра, що викладає транспортних систем та енергомеханічних комплексів

Інформація про викладача:

	<b>Комісаров Юрій Олексійович</b> старший викладач кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів
	<b>Персональна сторінка:</b> <a href="https://tst.nmu.org.ua/ua/starshivekladachi.php">https://tst.nmu.org.ua/ua/starshivekladachi.php</a>
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:komissarov.yu.o@nmu.one">komissarov.yu.o@nmu.one</a>

### 1. Анотація до курсу

В сучасному світі видобуток та переробка корисних копалин здійснюється за допомогою різноманітного електромеханічного обладнання, машин та механізмів які поєднуються в складні технічні системи та комплекси. Відповідно, для надійності та безвідмовності роботи яких виникає необхідність визначення їх поточного технічного стану.

Технічна діагностика є порівняно молодою наукою, що одержала прискорений розвиток в середині ХХ сторіччя. В 60-х роках технічна діагностика формується як наука про розпізнавання станів об'єктів і разом з інтенсивним розвитком приладових методів технічного діагностування в 70-х роках забезпечується можливість визначення технічного стану механічних систем.

В 80-х роках було проведено коло досліджень, які, показали достовірність інформації про фактичний стан механічного обладнання в різних галузях промисловості. Попри те, що використовувались різноманітні підходи, обумовлені

специфікою роботи механізмів у конкретних умовах, у вирішенні задач діагностування механічного обладнання визначилося коло типових рішень. Поява нового покоління діагностичних приладів, що працюють разом із програмним забезпеченням, формування служб технічного діагностування на промислових підприємствах, створило в 90-х роках передумови переходу до технічного обслуговування та ремонту обладнання за станом. Переваги даної стратегії очевидні, ефективність незаперечна.

З моменту появи перших машин і по сьогоднішній день перед механіками стоїть задача забезпечення тривалого терміну служби механізму. Для цього на різних стадіях технічного прогресу використовувалися різні методи: введення великих запасів міцності, ретельний контроль якості виготовлення, резервування, зниження загальної металоємності механізму. Однак, як показує практичний досвід, самим головним є кваліфіковане технічне обслуговування та ремонт обладнання, які базуються на знанні технічного стану. Однією з необхідних умов широкого впровадження стратегії ремонтів за станом – підготовка фахівців для механічних, ремонтних служб і служб діагностування промислових і гірничих підприємств.

Використовуючи отримані знання фахівець буде спроможний виконувати діагностику елементів стаціонарних установок гірничих підприємств, розуміти шляхи удосконалення конструкцій та своєчасно виявляти аварійно-небезпечні ділянки.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – опанування теоретичних та практичних знань з використання методів діагностування стаціонарних установок гірничих підприємств..

### Завдання курсу:

- розширення світоглядного і професійного горизонту в результаті ознайомлення з методами, приладами та апаратурою оцінки технічного стану механічного обладнання гірничих підприємств;
- формування уявлення про фізичні процеси, що відбуваються в елементах стаціонарних установок при роботі в звичайних та аварійних режимах;
- розуміння принципів вибору засобів технічного діагностування;
- спроможність визначати та аналізувати діагностичні параметри; на основі отриманої інформації встановлювати раціональні строки, обсяги та види ремонтних впливів;
- формувати рекомендації для своєчасного усунення потенційно – небезпечних ситуацій;
- набуття студентами навичок використання в практичній діяльності отриманого теоретичного матеріалу.

## 3. Результати навчання

Знати методи діагностування стаціонарних установок гірничих підприємств. Розуміти шляхи удосконалення конструкцій та своєчасного виявлення аварійно-небезпечних ділянок
Володіти методами математичного моделювання та статистичного аналізу результатів контрольовано-вимірних експериментів
Володіти методами оцінювання технічного стану різних видів стаціонарних установок шахт. Вміти їх застосовувати та формувати рекомендації для гірничих підприємств щодо своєчасного усунення потенційно небезпечних ситуацій.
Вміти виявити та підібрати методи адресного ремонту аварійно-небезпечних

#### 4. Структура курсу

### ЛЕКЦІЇ

#### Розділ 1. Методи визначення технічного стану підйомних установок шахт

Тема 1. Наземне стаціонарне обладнання шахтних установок.

Тема 2. Підземне стаціонарне обладнання шахтних установок.

Тема 3. Негативні фактори, що впливають на аварійну небезпеку експлуатації надземного та підземного обладнання шахтних установок.

Тема 4. Основні типи аварійних ситуацій на шахтних підйомних комплексах

Тема 5. Силосимірювальний та кінематичний метод діагностики стану жорсткого армування шахтних стволів.

Тема 6. Геометричний метод діагностики профілів провідників жорсткого армування та апаратура щодо його реалізації

Тема 7. Параметричний метод діагностики впливу геометричних параметрів профілів провідників на рівень динамічного навантаження армування.

Тема 8. Діагностика канатних провідників гнучкого армування. Головні типи аварійних ситуацій, що виникають при експлуатації гнучкого армування.

#### Розділ 2. Методи визначення технічного стану підйомних установок шахт в перехідних режимах роботи

Тема 1. Діагностика аварійного гальма шахтних підйомних установок з використанням світло-променевої електронної апаратури.

Тема 2. Діагностика аварійного гальма шахтних підйомних установок з використанням мікропроцесорної цифрової апаратури.

Тема 3. Діагностика аварійного гальма підйомних установок, розташованих у похилених гірничих виробітках.

Тема 4. Діагностика головних канатів підйомних установок та апаратура щодо її реалізації.

Тема 5. Діагностика роботи круглих та плоских врівноважувачих канатів підйомних установок та апаратура щодо її реалізації.

Тема 6. Особливості роботи круглих врівноважувачих канатів у глибоких шахтних стволах.

### ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Моделювання і програмування в середовищі MathCAD процесу аварійного гальмування в однокінцевих барабанних підйомних установках.

2. Дослідження в середовищі MathCAD динамічних процесів в гілках однокінцевих підйомних установок. Складання висновку за наслідками досліджень.

3. Програмування і дослідження в середовищі MathCAD динамічних процесів в гілках двохкінцевих неврівноважених підйомних установок при аварійному гальмуванні. Складання висновку за наслідками досліджень.

4. Програмування і дослідження в середовищі MathCAD амплітудо-частотних характеристик коливань навантаженої і порожньої гілок неврівноваженої двохкінцевої підйомної установки при аварійному гальмуванні. Складання

висновку за наслідками досліджень.
5. Програмування і дослідження в середовищі MathCAD динамічних процесів в гілках двохкінцевих врівноважених підйомних установок при аварійному гальмуванні. Складання висновку за наслідками досліджень.
6. Програмування і дослідження в середовищі MathCAD амплітудо-частотних характеристик коливань навантаженої і порожньої гілок врівноваженої двохкінцевої підйомної установки при аварійному гальмуванні. Складання висновку за наслідками досліджень.
7. Складання комплексної моделі в середовищі MathCAD для дослідження параметричних коливань посудин під час аварійного гальмування підйомної машини.
8. Програмування і дослідження в середовищі MathCAD розподілу навантажень між канатами багатоканатної врівноваженої підйомної установки з окремими шківками, що відхиляють.

## 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).

Інсталювані на гаджетах програми для перегляду інтернет-сайтів, текстових документів, презентацій та роботи з дистанційною платформою Moodle.

Для засвоєння знань та проведення практичних робіт використовується наступне обладнання:

- Демонстраційне обладнання «Моделі скіпів».
- Демонстраційне обладнання «Модель кліті».
- Демонстраційне обладнання «Зразки сталевих канатів».
- Демонстраційне обладнання «Модель двобарабанної підйомної машини 2БМ-3000х1530».
- Демонстраційне обладнання «Модель багатоканатної підйомної машини ЦШ 4х4».
- Лабораторна підйомна установка 2Ц4х1,8.
- Комп'ютерний клас з інсталюваною програмою MathCAD.
- Технічні засоби навчання.

Практичні заняття проводяться в комп'ютерному класі та в лабораторії шахтних підйомних установок кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів з використанням вимірювального обладнання та приладів.



## 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.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
60	40	32	100

### 6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної роботи, яка містить 3 запитання. Кожне запитання має один правильний варіант відповіді. Правильна відповідь на запитання контрольної роботи оцінюється у 20 балів. Запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями.

Контрольні заходи можуть проводитися з використанням технології Microsoft Office 365. Відповідь на контрольні запитання сканується (фотографується) та надсилається на електронну пошту викладача впродовж двох годин, відведеного на задачу. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не здана.

Максимальна кількість балів: 60.

### 6.4. Критерії оцінювання практичних занять

З кожної практичної роботи надається звіт і здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

Максимальна кількість балів: 40.

### 6.5. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Якщо здобувач вищої освіти набрав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку з дисципліни він має право прийняти участь у заліку. Залік відбувається у формі письмової комплексної контрольної роботи, білети комплексної контрольної роботи мають 3 запитання (2 питання з теоретичної частини і 1 питання з практичної). Запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. Правильна відповідь на запитання з теоретичної частини оцінюється у 60 балів, на запитання з практичної частини (задача) у 40 балів. Максимальна кількість балів за залік – 100.

## **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. Правила безпеки в вугільних шахтах (НПАОП 10.0 –1.01–05) [Елек. ресурс]: – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>
2. Кравченко В.М. Технічне діагностування механічного обладнання: Підручник / Кравченко В.М., Сидоров В.А., Седуш В.Я. – Донецьк: Юго-Восток ЛТД, 2007. – 447 с.
3. Шахтний підйом. Науково-виробниче видання / Бежок В.Р., Дворников В.І., Манець І.Г., Пристром В.А.; заг. ред. Б.А Грядущий, В.А. Корсун. – Донецьк: Юго-Восток ЛТД, 2007. – 624 с.
4. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. Стандарт Мінвуглепрому

України: Видання офіційне / Донецьк: ДП «Донецький науково-дослідний вугільний інститут», 2006 .– 253 с.

5. Керівництво з ревізії, налагодження та випробування шахтних підйомних установок: нормативне виробничо-практичне видання / Бежок В.Р., Калинин В.Г., Коноплянов В.Д, Курченко Е.М. / заг.ред. В.А. Корсуна, 3-є вид., перероб. та доп. – Донецьк: Донеччина, 2009. - 672 с.

6. Ільїн С.Р. Механіка шахтного підйому: моногр. / С.Р. Ільїн, С.С. Ільїна, В.І. Самуся. – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 247 с. – ISBN 978-966-350-476-6.

7. Моделювання процесів в гірничих машинах. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів денної та заочно-дистанційної форм навчання напряму підготовки 050301 Гірництво (7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин») / В.Д. Ламзюк, І.С. Ільїна, С.С. Ільїна. – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 22 с.

8. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни "Методи діагностики стаціонарних установок" студентами напряму підготовки 0902 Інженерна механіка (для денної та заочної форми навчання) / Упоряд.: С.Р. Ільїн, І.С. Ільїна, Ю.О. Комісаров, В.І. Самуся. – Д.: Національний гірничий університет, 2007. – 31 с.