

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ШАХТНІ ПІДЙОМНІ УСТАНОВКИ»



Ступінь освіти	Бакалавр
Спеціальність	G16 Гірництво та нафтогазові технології
Тривалість викладання	
нормативний термін навчання	8-й семестр (15 чверть)
скорочений термін навчання	6-й семестр (11 чверть)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні заняття:	2 години
Мова викладання	Українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП» <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=1339>

Кафедра, що викладає Відкритих гірничих робіт та раціонального надкористування

Інформація про викладачів:

	Комісаров Юрій Олексійович старший викладач кафедри відкритих гірничих робіт та раціонального надкористування
	Персональна сторінка: https://vgr.nmu.org.ua/ua/Spivrobotniki/assistant/Komissarov.php
	E-mail: komissarov.yu.o@nmu.one

1. Анотація до курсу

Серед установок, від яких залежить надійність, безпека та ефективність роботи гірничого підприємства, одне з головних місць займають шахтні підйомні установки (ШПУ). Вони характеризуються складністю конструкцій та великою енергоємністю (на їх частку припадає до 30-40% всієї енергії, що споживається на гірничому підприємстві) і являють собою комплекс енергомеханічного обладнання, призначеного для підйому корисних копалини та пустої породи на поверхню, спуску та підйому людей, матеріалів та обладнання.

Кожна шахта, як мінімум, має дві підйомні установки: головний підйом – для видачі корисних копалин і породи, допоміжний підйом – для всіх останніх цілей, в тому числі підйому і спуску людей.

Розвиток та вдосконалення конструкцій шахтних підйомних установок мали довгий шлях від використання колодязного воротка в поєднанні з мускульною силою людини чи тварин до впроваджених сучасних автоматизованих механічних систем з комп'ютерним керуванням та економічним частотнокерованим

електроприводом.

За останні десятиріччя досягнуто суттєвий прогрес в удосконаленні конструкцій підйомних машин, канатів, підйомних судин, підвісних та причіпних пристроїв, парашутів, систем електроприводу, апаратів захисту та блокування, сигналізації та зв'язку, методів діагностики та контролю стану обладнання, розрахунку та проектування елементів підйомного комплексу

Для опанування студентами гірничих спеціальностей сучасних знань з будови, проектування та експлуатації такого енергомеханічного обладнання в рамках спеціальності 184 Гірництво передбачена вибіркова дисципліна «Шахтні підйомні установки». Лабораторні роботи за курсом з використанням мультимедійного супроводу, масштабованих макетів, реальних працюючих зразків обладнання та безпосередньо підйомної машини 2Ц4х1,8 дадуть змогу поглибити отримані теоретичні знання та трансформувати їх у практичні навички при проектуванні, визначенні раціональних режимів роботи та експлуатації підйомного комплексу гірничих підприємств.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування уявлень та знань устрою, принципу дії, процесів, що відбуваються в елементах шахтних підйомних установок, теорії їх роботи, основних правил експлуатації та принципів проектування.

Завдання курсу:

- розширення світоглядного і професійного горизонту в результаті ознайомлення з будовою, методиками розрахунку та експлуатаційними можливостями підйомних установок гірничих підприємств;
- формування уявлення про фізичні процеси, що відбуваються в елементах шахтних підйомних установках;
- вивчення конструкцій основних складових елементів шахтних підйомних установок та їх взаємодії, опанування принципів та етапності проектування підйомних установок гірничих підприємств;
- розуміння принципів вибору конкретних складових підйомної установки 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.

3. Результати навчання

Проектувати підйомні установки гірничих підприємств
Організовувати проведення контролю технічного стану і забезпечувати ефективну та безпечну експлуатацію підйомних комплексів гірничих підприємств
Аналізувати експлуатаційні властивості та надійність підйомних комплексів гірничих підприємств
Організовувати технічне обслуговування, проведення робіт з ремонту, модернізації, монтажу та демонтажу, а також налагодження підйомного устаткування
Організовувати проведення контролю за додержанням чинних норм, правил і інструкцій з охорони праці при поводженні з машинами, механізмами, устаткуванням, іншими засобами виробництва на гірничих підприємствах
Розробляти організаційно-технічні заходи, що забезпечують покращення техніко-

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ
1. Класифікація та устрій ШПУ Мета та задачі курсу. Класифікація та устрій шахтних підйомних установок.
2. Розрахунок і вибір підйомних посудин, канатів та підйомних машин Визначення раціональної вантажопідйомності підйомної посудини. Розрахункова схема підйомного каната. Запас міцності каната. Розрахунок граничної і міцної довжини каната. Врівноваження підйомних установок. Класифікація, будова розрахунок та вибір шахтних підйомних машин.
3. Розташування підйомних установок відносно ствола шахти Обладнання шахтних стволів та типи напрямних. Розташування посудин у відділеннях ствола. Розрахунок геометричних параметрів розташування підйомної машини відносно ствола шахти.
4. Кінематика шахтної підйомної установки Основні типи діаграм підйому. Розрахунок тривалості операції підйому. Розрахунок діаграми швидкості.
5. Динаміка шахтної підйомної установки Основне рівняння динаміки підйому. Розрахунок діаграми рушійних зусиль. Особливості динаміки врівноважених підйомних установок та установок зі шківом тертя.
6. Електропривод, потужність двигуна, витрати електроенергії та ККД установки Типи електроприводу підйомних установок. Розрахунок потужності привідного двигуна. Визначення витрати енергії і ККД підйомної установки.
7. Особливості будови та розрахунку підйомних установок зі шківом тертя Конструкція та сфера застосування підйомних установок зі шківом тертя. Розрахунок канатів багатоканатних підйомних установок. Умови не ковзання канатів по приводному шківу.
8. Гальмівні системи підйомних установок Призначення, типи та будова гальмівних систем шахтних підйомних машин. Вимоги Правил безпеки (ПБ) до режимів гальмування. Розрахунок гальмівних зусиль.
9. Апаратура управління і захисту ШПУ Вимоги ПБ до систем захисту ШПУ. Призначення, типи та будова апаратів управління і захисту підйомної установки.
10. Вимоги Правил безпеки до ШПУ Загальні вимоги ПБ до шахтного підйому та армування стволів шахт.
11. Проектування та перспективи розвитку ШПУ Загальні принципи та етапність проектування підйомних установок гірничих підприємств. Перспективи розвитку та удосконалення конструкцій ШПУ.
12. Автоматизація, експлуатація та документація ШПУ Принципи автоматизації, особливості експлуатації, вимоги ПБ до ведення документації ШПУ. Книга огляду шахтної підйомної установки. Книга огляду канатів.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
1. Вивчення конструкцій підйомних посудин
2. Вивчення конструкцій сталевих канатів
3. Вимірювання зносу канатів прибором ВЗСК-5.
4. Вивчення конструкцій причіпних, підвісних пристроїв та напрямних.
5. Вивчення конструкцій парашутних пристроїв.
6. Вивчення конструкцій барабанних підйомних машин та зі шківом тертя
7. Експериментальне визначення параметрів лабораторної підйомної машини 2Ц4х1,8.
8. Стволове обладнання шахтних підйомних установок
9. Вивчення конструкцій захисних та гальмівних систем ШПУ
10. Вивчення конструкцій електричного приводу ШПУ

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.

Для засвоєння знань та проведення практичних робіт використовується наступне обладнання:

- Лабораторна підйомна машина 2Ц 4х1,8;
- Демонстраційне обладнання «Моделі скіпов»;
- Демонстраційне обладнання «Модель кліті»;
- Демонстраційне обладнання «Зразки сталевих канатів»;
- Лабораторне обладнання «Вимірювач зносу сталевих канатів ВЗСК-5»;
- Демонстраційне обладнання «Модель двобарабанної підйомної машини 2БМ»;
- Демонстраційне обладнання «Модель багатоканатної підйомної машини ЦШ 4х4»;
- Демонстраційне обладнання «Скіповий ствол»;
- Вимірювальні технічні засоби.

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



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	30	100

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі 2 тестів поточного контролю та індивідуального розрахункового завдання. Кожен тест містить 10 запитань, правильна відповідь на одне запитання оцінюється у 1 бал. Максимальна кількість балів за розрахункове завдання – 40 балів.

Максимальна кількість балів: 60

6.4. Критерії оцінювання практичних робіт

З кожної практичної роботи надається звіт і здобувач вищої освіти отримує 4 запитання 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 ведення гірничих робіт у вугільних шахтах [Елек. ресурс]: – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1145-25#Text>

2. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. Стандарт Мінвуглепрому України: Видання офіційне / Донецьк: ДП «Донецький науково-дослідний вугільний інститут», 2006 .– 253 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: Південний схід ЛТД, 2007. – 624 с.

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

5. Ільїн С.Р. Механіка шахтного підйому: моногр. / С.Р. Ільїн, С.С. Ільїна, В.І. Самуся. – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 247 с.

6. Динаміка канатних та гідротранспортних підйомних комплексів гірничих підприємств: моногр. / В.І. Самуся, С.Р. Ільїн, В.Є. Кириченко, І.С. Ільїна. – Д.: Національний гірничий університет, 2015. – 302 с.

7. Основи електропривода виробничих машин та комплексів: навч. посіб. / В.Е. Воскобойник, В.А. Бородай, Р.О. Боровик, О.Ю. Нестерова – Д.: Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2021. – 7 с.

8. Методичні вказівки до розрахунку шахтних барабанних підйомних установок для студентів спеціальностей 184 «Гірництво» та 133 «Галузеве машинобудування» (виконання індивідуальних завдань, курсових і дипломних проектів) / упоряд.: В.І. Самуся, Ю.О. Комісаров, І.С. Ільїна. – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 35 с.

9. Інструкції та методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Шахтні підйомні установки» / Упоряд.: – І.С. Ільїна, Ю.О. Комісаров, В.І. Самуся. – Д.: Національний гірничий університет, 2017. – 26 с.