

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ГІДРОТРАНСПОРТ НА ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ»



Ступінь освіти	бакалавр
Спеціальність	G16 Гірництво та нафтогазові технології, 184 Гірництво
Освітня програма	
Тривалість викладання	осінній семестр (1, 2 чверті)
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

Консультації: за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти

Онлайн-консультації: Microsoft Teams – група «Гідротранспорт на гірничих підприємствах»

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=7338>

Кафедра, що викладає **Відкритих гірничих робіт та раціонального надрокористування**



Викладач:
Кононенко Максим Миколайович
Професор, докт. техн. наук

Персональна сторінка
<https://vgr.nmu.org.ua/ua/Spivrobitniki/prof/Kononenko.php>
E-mail:
kononenko.m.m@nmu.one

1. Анотація до курсу

Видобуток корисних копалин за допомогою тиску вузьконаправлених струменів води та подальше гідротранспортування відколотих шматків цінного матеріалу потоком води почало розвиватися у промислових масштабах з початку 19 століття. У середині 20-го століття гідровидобування з подальшим гідротранспортуванням корисних копалин на гідрошахтах, гідрорудниках, кар'єрах і підводних вибоях озер, річок і морів, а також на збагачувальних фабриках, стала одним з новаторських напрямків, що найбільш розвиваються, в техніці та промисловості. Також набуло широкого поширення магістральне гідротранспортування концентратів корисних копалин між підприємствами на відстані в десятки та сотні кілометрів. На сьогоднішній день всі провідні країни світу використовують гідровидобування, гідротранспортування на гігантські відстані та гідропідйом корисних копалин, як найбільш екологічно та економічно вигідні процеси.

Для освоєння студентами гірничих спеціальностей найновіших знань з будови, проектування та експлуатації гідротранспортного обладнання в рамках передбачена вибіркова дисципліна «Гідротранспорт на гірничих підприємствах». Практичні заняття за курсом з використанням мультимедійного супроводу, демонстраційного обладнання допоможуть краще засвоїти отримані теоретичні знання та перетворити їх у практичні навички при проектуванні, визначенні раціональних режимів роботи та експлуатації гідротранспортних систем гірничих підприємств.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни полягає у формуванні уявлень, знань і умінь щодо будови, принципу дії, теоретичних основ процесів, методів розрахунку, основних принципів проектування та правил економічної, безпечної, надійної експлуатації установок, комплексів та систем гідротранспорту гірничих підприємств.

Завдання курсу:

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

Знати, вміти обґрунтовувати та розраховувати вибійні, дільничні, виробничі, промислові гідротранспортні установки та комплекси гірничих підприємств; знати, вміти обґрунтовувати та розраховувати магістральні гідротранспортні системи гірничих підприємств; знати, вміти обґрунтовувати та розраховувати вибійні, дільничні, виробничі установки та комплекси гідропідйому на гірничих підприємствах; організовувати проведення контролю технічного стану і забезпечувати ефективну та безпечну експлуатацію установок, комплексів та систем гідротранспорту гірничих підприємств; аналізувати експлуатаційні властивості та надійність установок, комплексів та систем гідротранспорту гірничих підприємств; розробляти організаційно-технічні заходи, що забезпечують покращення техніко-економічних показників роботи гідротранспорту гірничих підприємств.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

Тема 1. Загальні відомості про гідротранспорт. Історія розвитку гідротранспорту. Основні терміни та поняття. Область використання гідротранспорту. Класифікація гідротранспортних систем (ГТС).

Тема 2. Гідротранспортні системи гірничих підприємств. ГТС вугільних підприємств. ГТС гідрозакладувальних комплексів. ГТС гірничозбагачувальних підприємств. ГТС гідропідйому. ГТС гідрошахт. ГТС магістрального гідротранспортування. ГТС підводного гідровидобутку.

Тема 3. Класифікація, особливості будови насосів та апаратів для гідротранспортування. Класифікація насосів. Насоси динамічної дії. Насоси об'ємної дії. Завантажувальні апарати.

Тема 4. Основні характеристики гідросумішей. Гранулометричний склад. Об'ємні витрати гідросуміші. Об'ємні витрати твердого. Розрахункова швидкість. Критична швидкість. Густина, концентрація, абразивність.

Тема 5. Кінетична структура потоку. Сили, що діють на частки твердого та механізм її зважування. Поняття про критичну швидкість. Фізична модель потоку гідросуміші. Гідравлічна крупність.

Тема 6. Самопливний гідротранспорт. Технологія самопливного гідротранспорту. Гідравлічний розрахунок самопливного гідротранспорту.

Тема 7. Напірний гідравлічний транспорт. Короткі відомості про структуру двофазних потоків. Критична швидкість та гідравлічний опір. Гідравлічний розрахунок гідротранспортних систем. Особливості транспортування твердих матеріалів у вертикальному та похилому потоках. Параметри гідротранспорту у частково замулених трубах.

Тема 8. Трубопроводи. Класифікація трубопроводів. Основні характеристики сталевих труб. Характеристики трубопровідних сталей. З'єднання трубопроводів. Розрахунок трубопроводів на міцність. Особливості проектування та експлуатації гідротранспортних систем в умовах низьких температур.

Тема 9. Ерліфти. Загальні відомості. Класифікація та основні гідравлічні схеми ерліфтів. Ерліфти у вугільній промисловості. Ерліфтний водовідлив вугільних шахт. Ерліфти для очищення шахтних водовідливних ємностей (зумпфів).

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Розрахунок гідросуміші.
2. Гідравлічний розрахунок самопливного гідротранспорту.
3. Розрахунок параметрів жолоба та критичної швидкості для безнапірного гідротранспорту.
4. Розрахунок параметрів напірного гідротранспорту.
5. Розрахунок пульпопроводу для напірного гідротранспорту.
6. Розрахунок ерліфта.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Активований акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс 365.

Використовуються комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

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 як 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
60	40	20	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи. Оцінювання практичних робіт здійснюється шляхом розрахунку середнього арифметичного балу за складеними практичними роботами.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі контрольної тестової роботи, що містить 30 запитань.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

30 тестових завдань з чотирма варіантами відповідей, 1 правильна відповідь оцінюється у 2 бали (разом 60 балів). Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати таку кількість балів:

40 балів: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

30 балів: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

20 балів: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

10 балів: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу без пояснень змісту окремих її складових та не зазначено одиниці виміру.

0 балів: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

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».

[https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення про систему запобігання та виявлення плагіату.pdf](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення_про_систему_запобігання_та_виявлення_плагіату.pdf)

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 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

Базові

1. Журавель Д.П. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: Підручник для здобувачів вищої освіти / Д.П. Журавель, І.П. Паламарчук, С.М. Уманський, В.І. Паламарчук; за ред. Д. П. Журавля. – Київ: ЦП «Компринт», 2021. – 449 с.

2. Ширін Л.Н. Транспортні комплекси кар'єрів: навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.С. Пригунов, О.В. Денищенко; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т – Д. : НГУ, 2015. – с.

3. Іванчук Я.В. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи. Частина 1. Основні закони, рівняння і визначення : навчальний посібник / Я.В. Іванчук, Р.Д. Іскович-Лотоцький. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 183 с.

4. Панченко В.О. Спеціальні гідромашини / В.О. Панченко. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 232 с.

Додаткові

5. Тарасютін В.М., Косенко А.В., Хоменко О.Є., Кононенко М.М. Експериментальні дослідження та розроблення методики розрахунку параметрів свердловинної гідромоніторної дезінтеграції масивів багатих залізних руд. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2023. №1(52). С. 86 – 96.

6. Kosenko A., Khomenko O., & Kononenko M. Technology of hydraulic mining of iron ore in the Kriviy Rig basin. *Physical & Chemical Geotechnologies – 2023: Materials of the international scientific and practical conference*. Dnipro : DUT, 2023. P. 9–19.

7. Kosenko A., Khomenko, O., Kononenko, M., Myronova I., & Pazynich Yu. (2024). Raises advance using borehole hydraulic technology. *E3S Web of Conferences*, 567, 01008.

8. Kosenko, A., Khomenko, O., Kononenko, M., Polyanska, A., Buketov, V., Dychkovskyi, R., Polański, J., Howaniec, N., & Smolinski, A. (2025). Sustainable management of iron ore extraction processes using methods of borehole hydro technology. *International Journal of Mining and Mineral Engineering*, 16(1), 92–112.

9. Kosenko, A., Khomenko, O., Kononenko, M., & Myronova, I. (2025). Experimental studies of the method of hydraulic mining by boreholes of martite ores. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1481(1), 012007.