

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

**«Надійність, монтаж та ремонт
гірничого обладнання»**

Затверджено на засіданні кафедри
Автоматизації виробництва електро- та
робототехнічних систем
Протокол № 1 від «26» вересня 2025 р.



УКЛАДАЧ(І):

- 1 Арустамян Артем, доктор філософських наук, доцент кафедри Матеріалознавства та прикладної механіки

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Інжиніринг електропостачання та
електромеханічних систем у
металургії та гірництві»

Артем РУХЛОВ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри
АВЕРС

Олексій КОЙФМАН



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальність, теоретична та практична значущість вивчення навчальної дисципліни.

Дисципліна спрямована на підготовку майбутнього фахівця гірничо-металургійного комплексу, який технічно впевнено на основі техніко-економічного обґрунтування і з врахуванням прогресивної техніки і технологій зможе робити вибір раціональних схем і засобів транспорту в конкретних умовах експлуатації. Здобути методичні та теоретичні знання, ознайомитись з методами досліджень і оцінки надійності обладнання в гірничо-металургійному комплексі. Дисципліна належить до циклу самостійного вибору дисциплін за переліком програми Міністерства освіти і науки України. відноситься до фахових дисциплін. Являється необхідним фундаментом для вивчення подальших дисциплін, при виконанні магістерської роботи, та формує профільну підготовку студентів що спеціалізуються в галузі проектування, виробництва та експлуатації спеціальної техніки.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен знати і вміти: застосовувати властивості та параметри гірничого обладнання та їх вплив на вибір засобів переміщення; фізичні процеси у вузлах та елементах цих засобів; теоретичні основи для обґрунтування вибору і експлуатаційних вимог; питання надійності елементів; питання продуктивності застосованих машин; вплив технологічних причин на працездатність гірничо-металургійного комплексу; виконувати розрахунки необхідної техніки; рівень та сучасні тенденції розвитку у вітчизняній та світовій практиці; застосовувати нові технічні досягнення для удосконалення надійності гірничого обладнання.

Передбачено вивчення сучасних системи професійних знань, умінь та навичок в галузі машинобудування та здатності їх використовувати для створення нових та експлуатації існуючого гірничого обладнання.


Отримані знання будуть використані в професійній діяльності спеціаліста якій проектує, керує та експлуатує новітні спеціальні машини.

Вимоги:

- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle;
- базові шкільні знання із хімії, фізики, математики та інформатики;
- знання основ технологічних процесів металургії та гірництва, основних понять прикладної механіки та деталей машин, основних типів технологічного, вантажопідйомного та транспортного устаткування та машин.
- вивчення курсу «Надійність, монтаж та ремонт гірничого обладнання» в Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» відбувається паралельно або після вивчення інженерної математики та статистики та фізики, що дозволить Вам оновити необхідні математичні знання та навички.
- дисципліна не рекомендована до вивчення в якості вибіркової

Програмні результати навчання:

- Вміти застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження надійності обладнання у гірничо-металургійному комплексі.

- 
- Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення;
 - Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації;
 - Вміти самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення
 - Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах;
 - Вести пошук необхідної інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.
 - Виконувати математичне моделювання технічних систем та процесів, вузлів гірничого обладнання, вміти аналізувати одержані результати досліджень.
 - Вміти виконувати конструкторські розрахунки, знати основи монтажу, ремонту та визначати надійність гірничого обладнання з використанням спеціального програмного забезпечення.

Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку і практичних (семінарських) занять з відпрацювання практичних навичок – з іншого.

– Від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції; їх відвідування є бажаним.

– Практичні заняття передбачають розв'язання задач різних рівнів складності з особливою увагою на завдання прикладної спрямованості в рамках спеціалізації та забезпечення міждисциплінарних зв'язків, в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій; їх відвідування є бажаним.

– Практичні заняття передбачають аналіз і вирішення реальних технічних питань і прикладів роботи матеріалознавця.

– Від студента потребується виконати індивідуальні завдання прикладної спрямованості із використанням комп'ютерно-інформаційних технологій та пакетів математичних прикладних програм, модульні контрольні роботи, завдання, винесені на практичні (семінарські) заняття у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компонента освітніх програм «Надійність, монтаж та ремонт гірничого обладнання»

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Основи теорії надійності гірничого обладнання

Поняття надійності, довговічності, працездатності, відмовостійкості. Класифікація відмов, їх причини та наслідки. Показники надійності: ймовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, середній час наробітку на відмову. Надійність складних систем (послідовних, паралельних, резервованих). Фактори, що впливають на надійність гірничого обладнання (навантаження, середовище, експлуатація).

Тема 2. Організація та планування монтажних робіт

Стадії монтажу: доставка, розвантаження, зберігання, попереднє складання, власне монтаж, пусконаладження. Документація на монтаж (проекти виробництва робіт, графіки, схеми). Вибір монтажних механізмів, пристроїв та інструменту. Організація монтажного майданчика на гірничому підприємстві. Техніка безпеки під час монтажних робіт.

Тема 3. Технології монтажу основних видів гірничого обладнання

Особливості монтажу вузлів та агрегатів у обмеженому просторі шахт, кар'єрів. Монтаж підйомних машин, вентиляторів, компресорів, насосних установок. Монтаж стрічкових конвеєрів, скреперних установок, комбайнів та комплексів. Контроль якості монтажу, випробування та здача обладнання в експлуатацію.

Тема 4. Методи та засоби технічної діагностики обладнання

Місце діагностики в системі технічного обслуговування та ремонту (ТОiP). Вібродіагностика, акустична діагностика, термодіагностика. Дефектоскопія (ультразвукова, магнітопорошкова, капілярна). Контроль мастила та продуктів зношування. Вбудовані системи моніторингу та прогнозування технічного стану.

Змістовий модуль 2.

Тема 5. Системи технічного обслуговування та ремонту (ТОiP)

Види ТО (щоденне, періодичне, сезонне) та ремонтів (поточний, середній, капітальний). Стратегії ремонту: за відмовою, регламентне ТО, ремонт за технічним станом. Система ППР (планово-попереджувальних ремонтів) та її модифікації. Нормування трудомісткості та витрат на ТОiP. Система RCM (Reliability Centered Maintenance) – обслуговування, орієнтоване на надійність.

Тема 6. Технології відновлення та ремонту деталей обладнання

Фізико-механічні методи відновлення: зварювання, наплавлення, паяння, металонаплення. Механічні методи: обробка різанням, дорнування, обкатка. Хіміко-термічні та термічні методи: цементация, азотування, поверхневе зміцнення. Застосування композитних матеріалів, полімерів для ремонту. Контроль якості відновлених деталей.

Тема 7. Організація ремонтного господарства на гірничому підприємстві

Структура ремонтно-механічної служби. Розташування та оснащення ремонтних майстерень, цехів, депо. Планування потреби в запасних частинах та матеріалах. Організація робіт при капітальному ремонті обладнання. Напрями підвищення ефективності ремонтного обслуговування (оптимізація, аутсорсинг, логістика).

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для освітніх програм, в яких вивчення дисципліни є обов'язковим

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Усього	Кількість годин			
			в т <i>Надійність, монтаж та ремонт гірничого обладнання</i>			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1						
1.	Тема 1. Основи теорії надійності гірничого обладнання.	4	2	2		8
2.	Тема 2. Організація та планування монтажних робіт.	8	2	6		8
3.	Тема 3. Технології монтажу основних видів гірничого обладнання	8	2	6		8
4.	Тема 4. Методи та засоби технічної діагностики обладнання	10	4	6		10
Змістовий модуль 2						
5.	Тема 5. Системи технічного обслуговування та ремонту (ТОіР)	8	2	6		10
6.	Тема 6. Технології відновлення та ремонту деталей обладнання	8	2	6		10
7.	Тема 7. Організація ремонтного господарства на гірничому підприємстві	8	4	4		8
Усього годин		54	18	36		62

Тут і далі: Л - лекції, П (С) - практичні (семінарські) заняття, Лаб - лабораторні заняття, СРС - самостійна робота студентів.

3.2 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва або опис змісту практичної роботи
1	Розрахунок показників надійності простої та резервованої системи.
2	Складання графіка мережі (PERT/CPM) для монтажу гірничої машини.
3	Робота з каталогами та підбір монтажних пристроїв.
4	Аналіз віброграм робочого обладнання.
5	Розробка річного плану-графіка ППР для дільниці.
6	Вибір методу відновлення деталі на основі дефектної відомості.
7	Складання кошторису витрат на капітальний ремонт.

3.3 Перелік лабораторних робіт

Лабораторні роботи не передбачаються.

3.4 Перелік розрахункових, аналітичних, графічних та ін. індивідуальних завдань

№ з/п	Назва або опис змісту практичної роботи
1	Вибрати машину відповідно до специфіки вашої освітньої траєкторії Гірниче обладнання. Крани спеціального призначення. Виймально-навантажувальну техніку. Навести особливості конструкції машини. Позначити вузли машини. Привести опис принципу роботи машини. Навести приклади де вона застосовується, в яких технологічних схемах.
2	До вибраної машини або обладнання і індивідуальному завданні 1, навести розрахунок: надійності; продуктивності машини; розрахунок вантажопідіймальності; розрахунок потужності будь якого приводу; опір руху машини. На свій розсуд.

4. ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Види контр. точок	Тижні																		Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Робота на практичних заняттях	2	2	2	2	2	2	2	2				2	2	2	2				24
Складання індивідуальних завдань									18								18		36
Модульні контрольні роботи											20							20	40
Всього															100				

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних/лабораторних заняттях	Максимальна накопичувальна оцінка за роботу на практичних/лабораторних заняттях за двома змістовними модулями становить 20 балів. Оцінка за роботу на практичному (лабораторному) занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж. На вказаному згідно розділу «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» практичному занятті пропонуються завдання. Якщо студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання він отримує 5 балів. Підготовлена практична робота завантажується у вигляді файлу звіту з розширенням .docx, pdf. або презентаційного модуля у MS PowerPoint у мулд.
Виконання та захист індивідуального завдання	Курсом передбачено виконання двох індивідуальних завдань. Індивідуальні завдання виконуються самостійно у зручний для студента час в межах терміну подачі роботи, передбачених у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» та розміщується у відповідному розділі на платформі Moodle. Розв'язання кожного завдання завантажується у вигляді файлу звіту з розширенням .docx, pdf. або презентаційного модуля у MS PowerPoint. Максимальна кількість балів за кожне окреме індивідуальне завдання - 20 балів та визначається в залежності від обґрунтування ходу розв'язання, рівня формалізації задачі, правильності отриманого розв'язку та аналізу результату з використанням можливості офісних систем. Максимальні 20 балів студент отримує якщо підготував відповідь за ситуаційним завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; відповідь структурована, викладена діловим, науковим або публіцистичним стилем української мови). Якщо відповідь отримана з використанням ШІ, але містить суттєві похибки або не є комплексною, або не відповідає за усталеним оформленням, термінологією, або іншим вимогам до завдання, то оцінка за виконання знижується. Перевірка індивідуального завдання виконується протягом тижня після завершення терміну подачі роботи. За побажання студента при наявності похибок або виконання індивідуального завдання не в повному обсязі допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок відкритих питань та задач з матеріалу модуля (max 20 балів). Відкриті питання стосуються основних ключових моментів відповідного модулю. Задачі передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, виконання розрахунків. Відповідь на питання оцінюється з точки зору правильності, повноти, залучення додаткової інформації, надання практичних прикладів. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків.

Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));
- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

Варіант вивчення як обов'язкової	
Форма підсумкового контролю	письмовий екзамен за матеріалом семестру
Умови допуску до підсумкового контролю	– не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту екзамену: – підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту: $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 4 відкритих завдань по 25 балів Екзамен оцінює ступінь володіння термінологією та розуміння теоретичних підходів до опису та пояснення технічних фактів, процесів та механізмів за проблематикою всього курсу. На складання екзамену надається 3 спроби. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)))

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів		

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.2 Особливі підходи до визнання результатів навчання

В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (дисципліни «Гірничі механічні комплекси», «Металургійні механічні комплнкси»), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (Нормативні документи: (([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики (наприклад, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті, такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю. Нормативні документи : : [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

4 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Біліченко М.Я. Транспорт на гірничих підприємствах / за ред. М.Я. Біліченко -Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005, 636 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. 241 с. ISBN 978-966-350-561-9
3. Яцківський Я.Ю. , Д.В. Зеркалов. Загальний курс транспорту: навчальний посібник [Кн. 1.] К.: Арістей, 2007. 544 с.
4. Транспорт на гірничих підприємствах: Підручник для вузів. 3-тє вид. Заг. редагування доповнень і змін проф. М.Я. Біліченка. Д.: НГУ, 2005. – 636 с.
5. В.Г. Крупко Конспект лекцій з дисципліни «Потужні екскаватори». – Краматорськ, ДДМА. 2019. 140с.

Додаткові

1. A. Arustamian, D. Kalisz The analysis of influence of compression forces on the strength of MM „Stahl 1018” composite with the use of SolidWorks software / // Archives of Foundry Engineering [Dokument elektroniczny].- Czasopismo elektroniczne. 2024 vol. 24 iss. 2, s. 25-34
2. Process Machinery Handbook 1st Edition Format: EPUB. eBook ISBN: 9781394214464 Print ISBN: 9781394214457. Бібліотека Kortext/Електронний ресурс. Режим доступу: <https://read.kortext.com/inventory/search/3448566>

Web-ресурси

1. Machineries for Heavy Lifting. Онлайн курс на ресурсі Coursera. Режим доступу: <https://www.coursera.org/learn/machineries-for-heavy-lifting>
2. Усі доступні джерела за напрямком Металургійне обладнання, Гірничі машини, Спеціальні крани



5 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член студентської спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

- Шахрайство та плагіат заборонені.
- Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс. зарахованих на курс для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.
- Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.
- Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення, на коректність змісту та мови.
- Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

[Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university)