ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни

«Обслуговування і ремонт технологічного обладнання процесів обробки металів»

Затверджено на засіданні
кафедри матеріалознавства,
механіки та природничих наук

Протокол № 1 від 02.09.2026 р.

metinvest polytechnic

УКЛАДАЧ(І):

1 Кулік Тетяна Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри матеріалознавства, механіки та природничих наук

ЗАТВЕРДЖЕНО:
Завідувачка кафедри Наталія КАЙДАН

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис дисципліни

Дисципліна «Обслуговування і ремонт технологічного обладнання процесів обробки металів» присвячена забезпеченню працездатності, надійності та ефективної експлуатації машин і механізмів металургійного виробництва.

Під час вивчення дисципліни здобувачі опанують методи оцінювання технічного стану обладнання, аналізу причин відмов і зношування деталей, розрахунку показників надійності та прогнозування залишкового ресурсу. Особливу увагу приділено методам технічної діагностики, організації технічного обслуговування, вибору способів відновлення деталей і ремонту механічних вузлів. Для аналізу експлуатаційних даних і виконання інженерних розрахунків передбачено використання електронних таблиць та математичних моделей.

Набуті навички дозволять обґрунтовувати періодичність технічного обслуговування, визначати причини несправностей, обирати раціональні способи ремонту та розробляти заходи щодо підвищення надійності технологічного обладнання.

1.2 Пререквізити та обмеження

– знання конструкції, принципів роботи та умов експлуатації технологічного обладнання процесів обробки металів;

– знання основ теорії надійності, механіки, матеріалознавства, трибології та процесів зношування і руйнування деталей машин;

– уміння виконувати інженерні розрахунки, аналізувати технічні характеристики обладнання та оцінювати вплив експлуатаційних навантажень на його працездатність;

– володіння методами математичної статистики, оброблення та інтерпретації експериментальних і експлуатаційних даних;

– навички роботи з технічною, конструкторською, експлуатаційною та нормативною документацією;

– наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;

– наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

1.3 Результати навчання з дисципліни

Основні результати навчання:

1 Аналізувати умови експлуатації технологічного обладнання процесів обробки металів, визначати причини втрати працездатності та оцінювати вплив експлуатаційних чинників на надійність машин і механізмів.

2 Розраховувати показники надійності технологічного обладнання за експлуатаційними даними та застосовувати математичні моделі для прогнозування відмов.

3 Оцінювати надійність складних технічних систем, визначати їхні критичні елементи та обґрунтовувати заходи щодо підвищення експлуатаційної надійності.

4 Обирати методи технічної діагностики, аналізувати результати діагностування та оцінювати технічний стан і залишковий ресурс обладнання.

5 Аналізувати процеси тертя, зношування та руйнування деталей машин, обґрунтовувати вибір мастильних матеріалів і способів зменшення інтенсивності зношування.

6 Оцінювати ремонтопридатність технологічного обладнання та обґрунтовувати вибір способів відновлення деталей і ремонту механічних вузлів.

7 Розробляти заходи з технічного обслуговування і ремонту технологічного обладнання, визначати склад і періодичність робіт з урахуванням його технічного стану та умов експлуатації.

8 Порівнювати альтернативні рішення щодо технічного обслуговування і ремонту обладнання за показниками надійності, тривалості простоїв і витрат ресурсів та обґрунтовувати вибір раціонального варіанта.

1.4 Організація курсу, форми та методи навчання

– Освітній процес будується як комбінація інтерактивних лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих семінарських занять і практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов’язковим; 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.

– Семінари і практичні заняття є обов’язковими для відвідування і передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв’язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу;

– Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи 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.

– Офіційними каналами зв’язку є електронна пошта та MS Teams з використанням облікового запису @mipolytech.education;

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

1.5 Мова освітнього процесу

Українська, англійська (як джерел статистичних даних, нормативних та довідкових документів, іноземних літературних джерел).

2 ЗМІСТ НАВЧАННЯ

Змістовий модуль 1. Надійність, працездатність і технічна діагностика технологічного обладнання

Тема 1. Аналіз працездатності та надійності технологічного обладнання

Працездатність технологічного обладнання процесів обробки металів. Основні поняття теорії надійності: працездатний і непрацездатний стан, справність, відмова, пошкодження, граничний стан. Властивості надійності машин: безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність, збережуваність. Взаємозв'язок працездатності, надійності та ефективності функціонування обладнання.

Умови експлуатації технологічного обладнання процесів обробки металів. Характер і режими навантаження, температурні впливи, динамічні процеси, особливості виробничого середовища. Аналіз впливу експлуатаційних чинників на надійність машин і механізмів. Причини втрати працездатності обладнання. Класифікація відмов за характером виникнення, розвитком і наслідками. Поступові та раптові відмови. Допустимі та неприпустимі пошкодження. Встановлення причинно-наслідкових зв'язків між умовами експлуатації та виникненням відмов.

Фізичні процеси втрати працездатності машин. Закономірності зміни властивостей матеріалів у процесі експлуатації. Старіння, накопичення пошкоджень, втомне руйнування та деградація робочих характеристик. Закони стану та старіння. Оцінювання ступеня пошкодження матеріалу деталей. Параметрична надійність машин. Зміна визначальних параметрів технічного стану в часі. Критерії досягнення граничного стану.

Методи аналізу працездатності технологічного обладнання. Визначення характерних механізмів виникнення відмов. Оцінювання впливу конструктивних та експлуатаційних чинників на розвиток пошкоджень. Аналіз типових випадків втрати працездатності обладнання прокатного та інших металургійних виробництв.

Тема 2. Оцінювання та прогнозування надійності технологічного обладнання

Кількісні показники надійності технологічного обладнання. Імовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, середнє напрацювання до відмови, показники довговічності та ремонтопридатності. Статистичні характеристики відмов. Експлуатаційні дані як основа оцінювання надійності обладнання. Збирання, систематизація та опрацювання експлуатаційних даних. Розрахунок показників надійності за результатами спостережень.

Математичні моделі надійності машин. Закономірності розподілу напрацювання до відмови. Експоненціальний розподіл, розподіл Вейбулла та особливості їх застосування. Моделювання поступових і раптових відмов. Прогнозування відмов на основі математичних моделей. Оцінювання ймовірності досягнення граничного стану обладнання. Використання електронних таблиць для статистичного опрацювання експлуатаційних даних, розрахунків і графічного представлення результатів.

Надійність складних технічних систем. Структурні схеми надійності. Послідовне та паралельне з'єднання елементів з погляду забезпечення працездатності системи. Розрахунок показників надійності складних технічних систем. Визначення критичних елементів, відмови яких найбільше впливають на працездатність технологічного комплексу. Аналіз впливу резервування та відновлення окремих елементів на загальну надійність системи.

Методи прогнозування надійності технологічного обладнання. Оцінювання впливу зміни експлуатаційних умов на ймовірність відмов. Аналіз екстремальних

ситуацій. Обґрунтування заходів щодо підвищення експлуатаційної надійності обладнання на основі результатів розрахунків і прогнозування.

Тема 3. Технічна діагностика та оцінювання стану технологічного обладнання

Мета, завдання та основні поняття технічної діагностики. Технічний стан обладнання та його діагностичні ознаки. Діагностичні параметри, їх нормативні та граничні значення. Види технічного діагностування. Вибір методів технічної діагностики з урахуванням конструктивних особливостей, режимів роботи та характерних несправностей технологічного обладнання.

Органолептичні методи технічної діагностики. Візуальний огляд, контроль шуму, температури та характерних ознак порушення роботи механізмів. Аналіз стану мастильних матеріалів як джерела діагностичної інформації. Приладові методи діагностування. Основи вібраційної діагностики: параметри механічних коливань, вимірювання вібрації, характерні діагностичні ознаки дефектів. Теплові методи діагностики. Контроль стану гідравлічних систем. Методи неруйнівного контролю деталей і вузлів.

Організація технічного діагностування технологічного обладнання. Визначення контрольованих параметрів, вибір засобів вимірювання та встановлення періодичності контролю. Аналіз результатів діагностування. Виявлення характерних несправностей підшипникових вузлів, зубчастих передач, валів та інших елементів механічного обладнання. Оцінювання технічного стану за сукупністю діагностичних ознак.

Прогнозування зміни технічного стану обладнання. Закономірності розвитку дефектів і накопичення пошкоджень. Оцінювання залишкового ресурсу деталей і вузлів за результатами діагностування. Визначення доцільності подальшої експлуатації, технічного обслуговування або ремонту обладнання.

Змістовий модуль 2. Експлуатація, технічне обслуговування та відновлення працездатності обладнання

Тема 4. Експлуатаційна надійність і технічне обслуговування технологічного обладнання

Періоди експлуатації машин та особливості зміни їхньої надійності протягом життєвого циклу. Припрацювання, нормальна експлуатація та інтенсивне зношування. Вплив режимів роботи, виробничих навантажень і людського чинника на експлуатаційну надійність обладнання. Система «людина – машина». Технічна експлуатація технологічного обладнання та основні вимоги до підтримання його працездатності.

Процеси тертя та зношування деталей машин. Основи триботехніки. Види тертя, механізми зношування та чинники, що визначають його інтенсивність. Характерні пошкодження поверхонь тертя. Аналіз процесів тертя, зношування та руйнування деталей машин. Методи зменшення інтенсивності зношування та підвищення довговічності механічних вузлів.

Змащування технологічного обладнання процесів обробки металів. Призначення, властивості та класифікація мастильних матеріалів. Рідкі та пластичні мастильні матеріали. Вибір мастильних матеріалів відповідно до умов експлуатації механізмів. Способи подачі мастильних матеріалів, системи централізованого та індивідуального змащування. Контроль якості мастильних матеріалів, аналіз продуктів зношування. Організація обслуговування систем змащування.

Система технічного обслуговування технологічного обладнання. Види та методи технічного обслуговування. Регламентоване обслуговування та обслуговування за технічним станом. Визначення складу та періодичності робіт з технічного

обслуговування. Вплив технічного обслуговування на показники надійності та тривалість експлуатації обладнання.

Тема 5. Ремонтопридатність і відновлення працездатності технологічного обладнання

Ремонтопридатність технологічного обладнання як властивість надійності. Основні показники ремонтопридатності. Конструктивні та експлуатаційні чинники, що впливають на можливість і трудомісткість ремонту. Оцінювання ремонтопридатності машин і механізмів. Доступність складальних одиниць, особливості демонтажу, розбирання, складання та регулювання обладнання. Вплив конструкції машин на тривалість ремонтних робіт.

Дефектація деталей і складальних одиниць. Характерні види пошкоджень і руйнувань. Послідовність огляду зношених деталей. Визначення характеру, ступеня та причин пошкоджень. Критерії придатності деталей до подальшої експлуатації, відновлення або заміни. Обґрунтування вибору способів відновлення деталей з урахуванням їхнього технічного стану та умов роботи.

Технологічні способи відновлення зношених деталей. Механічне оброблення, наплавлення, нанесення покриттів, застосування ремонтних розмірів та додаткових ремонтних деталей. Переваги, обмеження та сфери застосування основних способів відновлення. Вимоги до якості відновлених поверхонь і забезпечення працездатності деталей після ремонту.

Ремонт типових механічних вузлів технологічного обладнання. Відновлення та обслуговування різьбових, шпонкових і пресових з'єднань. Ремонт підшипникових вузлів, зубчастих передач, валів і з'єднувальних муфт. Особливості післяремонтного складання, регулювання та контролю технічного стану механізмів. Вибір способів ремонту механічних вузлів відповідно до характеру пошкоджень і експлуатаційних вимог.

Тема 6. Організація та підвищення ефективності технічного обслуговування і ремонту обладнання

Організація системи технічного обслуговування і ремонту технологічного обладнання. Основні стратегії ТОіР: планово-попереджувальне обслуговування, ремонт за фактичним технічним станом, обслуговування на основі прогнозування відмов. Визначення складу, послідовності та періодичності робіт з технічного обслуговування і ремонту. Планування ремонтних заходів з урахуванням технічного стану обладнання, умов експлуатації та виробничих обмежень.

Організація ремонтних робіт. Підготовка обладнання до ремонту, визначення обсягів і послідовності виконання операцій. Забезпечення запасними частинами, змінним обладнанням, матеріалами та інструментом. Основні вимоги до організації ремонтного виробництва. Нормативна, експлуатаційна та ремонтна документація. Карти технічного обслуговування і ремонту, дефектні відомості, ремонтні графіки.

Оцінювання ефективності технічного обслуговування і ремонту. Показники надійності обладнання, тривалість простоїв, трудомісткість ремонтних робіт і витрати ресурсів. Вплив періодичності обслуговування на ймовірність відмов і сумарні втрати часу. Аналіз причин непродуктивних простоїв. Оцінювання потреби в трудових, матеріальних і часових ресурсах для виконання ремонтних заходів.

Порівняння альтернативних рішень щодо технічного обслуговування і ремонту обладнання. Аналіз варіантів планового ремонту, ремонту за технічним станом і заміни зношених вузлів. Критерії вибору раціонального варіанта. Обґрунтування рішень щодо підвищення експлуатаційної надійності та скорочення простоїв обладнання за обмежених ресурсів. Розроблення рекомендацій щодо вдосконалення системи технічного обслуговування і ремонту технологічного обладнання.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової протягом одного семестру

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин*				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Надійність, працездатність і технічна діагностика технологічного обладнання						
1.	Аналіз працездатності та надійності технологічного обладнання	20	2	2		16
2.	Оцінювання та прогнозування надійності технологічного обладнання	30	4	6		20
3.	Технічна діагностика та оцінювання стану технологічного обладнання	25	2	4		19
Змістовий модуль 2. Експлуатація, технічне обслуговування та відновлення працездатності обладнання						
4.	Ремонтопридатність і відновлення працездатності технологічного обладнання	25	4	4		17
5.	Організація та підвищення ефективності технічного обслуговування і ремонту обладнання	25	2	4		19
6.	Ремонтопридатність і відновлення працездатності технологічного обладнання	25	4	4		17
Усього годин		**150**	**16**	**24**		**110**

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

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання*

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової протягом одного семестру

Вид КТ	1	2	3	4	5	6	7	8	Всього
П(С)З	5	5	5	—	5	5	5	—	30
ЛР	—	—	—	—	—	—	—	—	0
ІЗ	—	—	—	30	—	—	20	—	50
МКР	—	—	—	10	—	—	—	10	20
Всього									100

* Робочі графіки виконання контрольних точок розміщаються в системі управління навчанням Moodle

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Вид КТ	Опис КТ, порядок її проходження, засоби діагностики та критерії оцінювання
П(С)З	Оцінювання і оголошення оцінки відбувається у підсумку проведення практичного (семінарського) заняття; оцінка може бути оскаржена одразу після оголошення або в порядку, передбаченому Положенням про врегулювання конфліктів. Інструменти оцінювання: Оцінювання здійснюється за результатами виконання завдань практичного заняття та обговорення отриманих результатів. Оцінка оголошується після перевірки роботи та може бути оскаржена відповідно до встановленого в університеті порядку. Максимальна оцінка за одне практичне заняття — 5 балів. Критерії нарахування балів: 2 бали — правильно визначено вихідні дані, сформульовано інженерну задачу, обрано та обґрунтовано метод її розв'язання; 2 бали — правильно виконано необхідні розрахунки або аналіз технічної ситуації, отримано обґрунтовані результати; 1 бал — виконано інтерпретацію результатів, сформульовано технічні висновки та надано відповіді на запитання викладача. Підстави для зниження оцінки: до 1 бала — помилки у визначенні вихідних даних, виборі розрахункових залежностей або послідовності розв'язання; до 2 балів — помилки в розрахунках, неповне виконання завдання або неправильна інтерпретація результатів; до 1 бала — відсутність обґрунтованих висновків або нездатність пояснити отримані результати. За невиконане завдання нараховується 0 балів. Загальна сума знижень не може перевищувати 5 балів.
ІЗ	*Індивідуальне завдання №1. Оцінювання надійності та технічного стану технологічного обладнання.* Підготовлене розв'язання розрахунково-аналітичного завдання у вигляді файлу *.docx або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене під час занять або індивідуальних консультацій до завершення семестру. Завдання передбачає аналіз експлуатаційних даних, розрахунок показників надійності, застосування математичних моделей відмов та оцінювання технічного стану обладнання. Максимальна оцінка за індивідуальне завдання №1 — 30 балів. Критерії нарахування балів: студент правильно проаналізував вихідні дані, визначив умови експлуатації обладнання, сформулював інженерну задачу та встановив необхідні показники для оцінювання (5 балів); студент обґрунтовано обрав методи розрахунку показників надійності та математичні моделі відмов відповідно до умов завдання (7 балів); студент правильно виконав необхідні розрахунки, використав відповідні розрахункові залежності, представив результати у вигляді таблиць, графіків або діаграм (10 балів); студент проаналізував отримані результати, оцінив надійність і технічний стан обладнання, сформулював технічно обґрунтовані висновки (5 балів); студент належним чином оформив роботу, використав коректну технічну термінологію, під час захисту продемонстрував розуміння застосованих методів та отриманих результатів (3 бали). Підстави для зниження оцінки:

Вид КТ	Опис КТ, порядок її проходження, засоби діагностики та критерії оцінювання
	за неповний аналіз вихідних даних, помилки у визначенні умов експлуатації або постановці задачі — до 5 балів; за необґрунтований вибір розрахункових методів, некоректне застосування математичних моделей — до 7 балів; за помилки в розрахунках, неповноту їх виконання, неправильне представлення результатів або відсутність необхідних графічних матеріалів — до 10 балів; за недостатній аналіз отриманих результатів, помилкові або необґрунтовані технічні висновки — до 5 балів; за недоліки оформлення, некоректне використання термінології або нездатність пояснити хід розв'язання під час захисту — до 3 балів. *Індивідуальне завдання №2. Обґрунтування рішень щодо технічного обслуговування і ремонту технологічного обладнання.* Підготовлене розв'язання розрахунково-аналітичного завдання у вигляді файлу *.docx або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля. Завдання передбачає аналіз технічного стану обладнання, вибір способів відновлення його працездатності, порівняння альтернативних рішень щодо технічного обслуговування і ремонту та обґрунтування раціонального варіанта. Максимальна оцінка за індивідуальне завдання №2 — 20 балів. Критерії нарахування балів: студент правильно проаналізував технічну ситуацію, визначив характер несправностей, причини втрати працездатності та необхідні ремонтні заходи (4 бали); студент запропонував альтернативні рішення щодо технічного обслуговування або ремонту обладнання, обґрунтував їх технічну доцільність (5 балів); студент виконав порівняльне оцінювання альтернативних рішень за показниками надійності, тривалості простоїв і витрат ресурсів, правильно виконав необхідні розрахунки (5 балів); студент обґрунтував вибір раціонального рішення та сформулював практичні рекомендації щодо забезпечення працездатності обладнання (4 бали); студент належним чином оформив роботу, під час захисту продемонстрував розуміння прийнятих рішень та здатність пояснити вплив зміни вихідних умов на результати (2 бали). Підстави для зниження оцінки: за неповний аналіз технічного стану обладнання, помилки у визначенні характеру несправностей або необхідних ремонтних заходів — до 4 балів; за недостатнє обґрунтування запропонованих альтернатив або невідповідність рішень умовам експлуатації — до 5 балів; за помилки у порівняльних розрахунках, неповне врахування показників надійності, простоїв або витрат ресурсів — до 5 балів; за необґрунтований вибір раціонального рішення, неповні або технічно некоректні рекомендації — до 4 балів; за недоліки оформлення або нездатність аргументовано пояснити запропоновані рішення під час захисту — до 2 балів. Використання штучного інтелекту (ШІ) під час виконання індивідуальних завдань не забороняється, оскільки якість отриманих результатів залежить від коректності постановки задачі та перевірки запропонованих рішень. Водночас наявність у роботі технічно некоректної інформації, необґрунтованих розрахунків, вигаданих даних або висновків, які студент не може пояснити під час захисту, є підставою для зниження оцінки за відповідними критеріями.
МКР	Модульні контрольні роботи виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. У 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 за часом виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань та задач з матеріалу відповідного змістового модуля. Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією правильною відповіддю. Задачі передбачають обґрунтування порядку розв'язання технічних проблем, виконання розрахунків та аналіз отриманих результатів. Тести оцінюються за збігом із правильною відповіддю. Під час перевірки розрахункових завдань оцінюються логіка та обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків і технічних висновків. Оскаржити оцінку можна після її оголошення, під час занять або індивідуальних консультацій до завершення семестру.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

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 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		

4.4 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;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики дисципліни (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 самосійтно 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 певної(их) контрольних точок;

– 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 Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певної(их) контрольних точок.

– В разі, якщо здобувач освіти в рамках реалізації права на академічну мобільність опанував дисципліну з аналогічними результатами навчання як обов’язкову або вибіркову в іншому закладі вищої освіти, то в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)) такі результати можуть бути визнані з перезарахуванням кредитів.

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

5.1 Базові джерела

1. Кравченко В. М., Іщенко А. О., Сидоров В. А., Буцукін В. В. Експлуатація та обслуговування машин. Донецьк : Донбас, 2014. 543 с.
2. Кулік Т. О. Виробництво листового металопрокату з використанням режимів теплого деформування. Перспективи розвитку, розширення сфери використання та удосконалення технологій і обладнання : монографія. Краматорськ : ДДМА, 2020. 180 с.
3. Gonzalez-Velazquez J. L. Mechanical Integrity and Risk-Based Inspection of Process Equipment, Piping and Pipelines. Springer, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-61479-8.
4. Olsen A. A. Equipment Conditioning Monitoring and Techniques: Guidance for the Maritime Domain. Springer, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-57781-9.
5. Kapur P. K., Pham H., Singh G., Kumar V. (eds.). Reliability Engineering for Industrial Processes: An Analytics Perspective. Springer, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-55048-5.

5.2 Додаткові джерела

6. Клімов С. В. Експлуатація і обслуговування машин : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2010. 218 с.
7. Mazur V. L., Nogovitsyn O. V. Theory and Technology of Sheet Rolling: Numerical Analysis and Applications. CRC Press, 2020.
8. Gupta N. K. Steel Rolling: Principle, Process & Application. CRC Press, 2021.
9. Liu M., Li L., Yan F. Intelligent Predictive Maintenance. Springer, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-97-2677-6.
10. Liu Y., Huang H.-Z., Jiang T. Selective Maintenance Modelling and Optimization: Basic Methods and Some Recent Advances. Springer, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-17323-3.
11. Dangal S., Faludi J., Balkenende R. Design Aspects in Repairability Scoring Systems: Comparing Their Objectivity and Completeness. Sustainability. 2022. Vol. 14. Article 8634.

5.3 Вебресурси

12. International Organization for Standardization (ISO). Міжнародні стандарти з надійності, технічної діагностики та управління активами. URL: https://www.iso.org/
13. ISO 17359:2018. Condition monitoring and diagnostics of machines — General guidelines. URL: https://www.iso.org/standard/71194.html
14. ISO 55000:2024. Asset management — Vocabulary, overview and principles. URL: https://www.iso.org/standard/83053.html
15. Mobius Institute. Навчальні та довідкові матеріали з вібраційної діагностики, контролю технічного стану та надійності обладнання. URL: https://www.mobiusinstitute.com/
16. Springer Nature Link. Наукові публікації та монографії з надійності, діагностики, технічного обслуговування і ремонту машин. URL: https://link.springer.com/

5.4 Вебкурси

17. Reliability Engineering Fundamentals — Enhanced Performance Levels. Alison. URL: https://alison.com/course/reliability-engineering-fundamentals-enhanced-performance-levels

18. Total Productive Maintenance (TPM) for Production and Quality Systems. Alison. URL: https://alison.com/course/total-productive-maintenance-tpm-for-production-and-quality-systems

19. Vibration Analysis Category I. Mobius Institute. URL: https://www.mobiusinstitute.com/product/vibration-analysis-vcat-i-virtual/

20. Vibration Analysis Category II Online. Mobius Institute. URL: https://www.mobiusinstitute.com/product/vibration-analysis-iso-category-ii-online/

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики, зокрема Кодексу етики, Положення про академічну доброчесність здобувачів освіти та працівників університету, Положення про врегулювання конфліктів, Антикорупційної програми тощо. Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: Академічні політики - Polytechnic (metinvest.university)

– ***Академічна недоброчесність*** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено; і в разі виявлення – ***відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету***.

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу.

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і 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 та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– 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.