



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ АТМОСФЕРИ»

Затверджено на засіданні кафедри
безпеки праці та охорони довкілля
Протокол № 1 від 28.08.2025 р.

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧ:

- 1 Максимова Наталія Миколаївна, канд. техн. наук, доцент.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Природозахисні технології в
урбо-індустріальному комплексі»

Наталія МАКСИМОВА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Миколай РЕПІН



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Дисципліна розглядає питання впливу господарської діяльності на стан атмосферного повітря, а на підставі його аналізу – методи зменшення впливу промислових об'єктів на атмосферне повітря і, як наслідок, досягнення його мінімізації. Основна увага курсу приділяється різновидам пилогазоочисного устаткування, надається розуміння основних конструктивних параметрів апаратів і ступеня їх ефективності. Розглядаються основи: екологічного оподаткування викидів в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення; спеціального регулювання імпорту в ЄС окремих вуглецевоємних товарів (Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)); методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Технології захисту атмосфери – освітній компонент, що є обов'язковим для опанування за ОПП «Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі». Отримані знання не лише будуть корисними для вивчення в подальшому фахових освітніх компонент, але й під час виконання науково-дослідницьких робіт та у професійній діяльності. У разі виникнення потреби доцільно звернутися за консультацією.

Вимоги:

- наявність базових знань з розділів алгебри, аналітичної геометрії, фізики, хімії та сучасних екологічних проблем;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та пароллю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

Програмні результати навчання:

- знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері;
- обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому;
- обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку;
- здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забрудненню довкілля;
- вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів



обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля;

- вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації;

- вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля;

- вміти оцінювати вплив від застосування методів та технологій збирання, сортування, зберігання, транспортування, видалення і переробки відходів виробництва на якісний стан об'єктів довкілля та умови проживання і безпеку людей;

- обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки;

- вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам;

- вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища;

- вміти використовувати корпоративні інструменти з управління навколишнім середовищем для планування і здійснення операційної діяльності на підприємствах гірничо-металургійного комплексу;

- вміти використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері захисту атмосфери;

- вміти самостійно працювати, демонструвати критичне, самокритичне мислення;

- демонструвати здатність діяти свідомо на основі етичних принципів, цінувати та поважати індивідуальні відмінності людей.

Організація курсу, форми та методи навчання.

- освітній процес будується як комбінація лекцій та



самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих семінарських занять, практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого;

– за умови, що освітній компонент викладається як обов’язковий (ОПП Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі), то передбачається можливість участі у офлайн-сесії задля проходження ознайомчих майстер-класів від практиків, які можуть передбачати: ознайомлення з практичними кейсами впровадження сучасних пилогазоочисних технологій на підприємствах (зокрема експлуатацією аспіраційних систем та діючими ГОУ), здійсненням лабораторного контролю на промислових майданчиках, ознайомлення з роботою виробничих лабораторій (зокрема з відповідним устаткуванням) тощо. Відвідування офлайн-сесії є бажаним, однак не обов’язковим за наявності поважних причин. За відсутності відповідних умов, зокрема безпекових, передбачається навчання без виїзду на офлайн-сесію, а відбувається на освітніх платформах університету (Moodle, Microsoft Teams);

– відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов’язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом під час заняття та/або з його записом, доступним у MS Teams, а також вітається обговорення проблемних питань на заняттях та консультаціях;

– семінари і практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв’язання задач різних рівнів за використанням матеріалів відкритого доступу; відвідування занять є бажаним, однак не обов’язковим, а записи занять доступні у MS Teams;

– 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.

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



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового освітнього компоненту освітньої програми «Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі»

Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про промислові викиди та основні механізми знепилювання

Тема 1. Промислові пилогазові викиди

Джерела забруднення атмосферного повітря. Основні властивості промислового пилу та газу. Особливості виділення пилу при розвантажувально-перевантажувальних роботах, дробленні сипких матеріалів.

Тема 2. Знепилювання промислових викидів в апаратах механічної очистки

Необхідна ступінь очищення викидів. Класифікація пиловловлювачів. Пилоосаджувальні камери. Інерційні пиловловлювачі. Циклони. Пиловловлювачі вихрові та динамічні. Очищення газів фільтруванням. Різновиди фільтрів: тканинні, волокнисті, зернисті. Різновиди матеріалу рукавів.

Змістовий модуль 2. Шляхи зменшення техногенного навантаження на атмосферне повітря

Тема 3. Апарати мокрого очищення газів

Зрошення газоходів. Промивні камери. Пінні пиловловлювачі. Газопромивники механічні, ударно-інерційні, відцентрової дії, швидкісні.

Тема 4. Електричні та магнітні методи очищення газів

Апарати для очистки газу в електричному полі. Класифікація і конструктивні елементи електрофільтрів. Сухі та мокрі електрофільтра. Електромагнітні фільтра. Фільтри з постійними магнітами.

Тема 5. Очищення викидів від паро- і газоподібних забруднень

Основи очищення газів від окисів вуглецю, окисів сірки, окисів азоту. Абсорбція. Хемосорбція. Адсорбція. Термічне знешкодження газів. Каталітичне очищення газів. Біохімічні реактори. Гідрофільтра.

Тема 6. Проблеми і шляхи зменшення запиленості атмосферного повітря



Очищення газів від оксидів вуглецю. Очищення газів від оксидів сірки. Очищення газів від оксидів азоту. Абсорбційна очистка повітря від сполук аміаку. Тенденції у сфері захисту атмосфери. Система міжнародної торгівлі квотами на забруднення CO₂. Поняття про спеціальне регулювання імпорту в ЄС окремих вуглецевоємних товарів (Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)). Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркового освітнього компоненту інших освітніх програм

Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про промислові викиди та основні механізми знепилювання

Тема 1. Промислові пилогазові викиди

Джерела забруднення атмосферного повітря. Основні властивості промислового пилу та газу. Особливості виділення пилу при розвантажувально-перевантажувальних роботах, дробленні сипких матеріалів.

Тема 2. Знепилювання промислових викидів в апаратах сухої механічної очистки

Необхідна ступінь очищення викидів. Класифікація пиловловлювачів. Пилоосаджувальні камери. Інерційні пиловлолювачі. Циклони. Пиловловлювачі вихрові та динамічні. Очищення газів фільтруванням. Різновиди фільтрів: тканинні, волокнисті, зернисті. Різновиди матеріалу рукавів.

Змістовий модуль 2. Шляхи зменшення техногенного навантаження на атмосферне повітря

Тема 3. Апарати мокрого очищення газів

Зрошення газоходів. Промивні камери. Пінні пиловловлювачі. Газопромивники механічні, ударно-інерційні, відцентрової дії, швидкісні.

Тема 4. Електричне і магнітне очищення газів

Апарати для очистки газу в електричному полі. Класифікація і конструктивні елементи електрофільтрів. Сухі та мокрі електрофільтра. Електромагнітні фільтра. Фільтри з постійними магнітами.

Тема 5. Очищення викидів від паро- і газоподібних забруднень



Основи очищення газів від окисів вуглецю, окисів сірки, окисів азоту. Абсорбція. Хемосорбція. Адсорбція. Термічне знешкодження газів. Каталітичне очищення газів. Біохімічні реактори. Гідрофільтра.

Тема 6. Загальні відомості про вторинні енергоресурси

Джерела та класифікація вторинних енергоресурсів. Значення вторинних енергоресурсів в чорній металургії. Вторинні енергоресурси коксохімічного виробництва. Небезпечні та шкідливі властивості опалювальних газів (на прикладі коксохімічних виробництв).

Тема 7. Проблеми і шляхи зменшення запиленості атмосферного повітря

Викиди шкідливих речовин автомобільним транспортом. Розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Закріплення поверхонь, що пилять, на хвостосховищах і відвалах гірських порід. «Зелені» технології. Мінімальна площа озеленення санітарно-захисної зони. Основи раціонального розташування промислових підприємств. Екологічний податок за викиди в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення. Поняття про спеціальне регулювання імпорту в ЄС окремих вуглецевосмних товарів (Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)). Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.



3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для денної форми навчання для освітніх програм «Природозахисні технології в урбо-індустріальному комплексі», для яких вивчення дисципліни є обов'язковим

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1 Загальні уявлення про промислові викиди та основні механізми знепилювання						
1.	Промислові пилогазові викиди	24	4	8		12
2.	Знепилювання промислових викидів в апаратах сухої механічної очистки	40	6	14		22
Змістовий модуль 2 Шляхи зменшення техногенного навантаження на атмосферне повітря						
3.	Апарати мокрого очищення газів	12	2	2		6
4.	Електричні та магнітні методи очищення газів	12	2	4		6
5.	Очищення викидів від паро- і газоподібних забруднень	14	2	4		8
6.	Проблеми і шляхи зменшення запиленості атмосферного повітря	18	2	4		12
Усього годин		120	18	36	0	66

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

*Варіант вивчення дисципліни як вибіркової **

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1 Загальні уявлення про промислові викиди та основні механізми знепилювання						
1.	Промислові пилогазові викиди	30	8	8		14
2.	Знепилювання промислових викидів в апаратах сухої механічної очистки	32	8	10		16
Змістовий модуль 2 Шляхи зменшення техногенного навантаження на атмосферне повітря						
3.	Апарати мокрого очищення газів	16	4	2		8
4.	Електричні та магнітні методи очищення газів	16	4	4		8
5.	Очищення викидів від паро- і газоподібних забруднень	16	4	4		8
6.	Загальні відомості про вторинні енергоресурси	18	4	4		10

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
7.	Проблеми і шляхи зменшення запиленості атмосферного повітря	22	4	4		14
Усього годин		150	36	36		78

Примітка. «*» в разі, якщо конкретних бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як вибіркової відрізняється від наведеного вище, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст занять.



4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

Тижні	Тижні																		Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Види контр. точок																			
Робота на практичних заняттях					8			6		6		6		6			8		
Складання індивідуальних завдань								15									15		
Модульні контрольні роботи									15									15	
Всього	44									56									100

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

Тижні	Тижні																		Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Види контр. точок																			
Робота на практичних заняттях				8				6		6		6		6			8		
Складання індивідуальних завдань								15									15		
Модульні контрольні роботи									15									15	
Всього	44									56									100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Практичні роботи виконуються безпосередньо на занятті, що є бажаним, однак не обов'язковим; матеріали для виконання практичної роботи доступні в записі, які зберігаються в Microsoft Teams, та викладені в повному обсязі в Moodle. Оцінка за практичну роботу виставляється за фактом виконання та враховуючи правильність розрахунків. Якщо студент виконав роботу з помилками, то за згодою з викладачем може допрацювати свої розрахунки та підвищити оцінки, але не пізніше залікового тижня.</p> <p>Оцінка за захист роботи на практичному (семінарському) занятті виставляється в Moodle наприкінці заняття або продовж доби, після заняття, та може бути оскаржена одразу ж або продовж доби, після виставлення оцінки в Moodle.</p> <p><u>Мах 8 балів:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання та виконав вірно завдання і проявив організованість при оформленні розрахункової частини, а за потреби розрахунково-графічної частини (6 балів);



Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	<p>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним і самокритичним (2 бали); <u>Мах 6 балів:</u></p> <p>– 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 / змістисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання та виконав вірно завдання і проявив організованість при оформленні розрахункової частини, а за потреби розрахунково-графічної частини (5 балів);</p> <p>– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним і самокритичним (1 бали).</p>
Складання індивідуального завдання	<p>Індивідуальні завдання виконуються самостійно у зручний для студента час. Підготовлене завдання розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі або раніше. Індивідуальні завдання передбачають їх публічний захист в рамках академічної групи (із підготуванням презентаційного матеріалу та доповіді). Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p><u>Мах 15 балів:</u></p> <p>– за умови захисту індивідуального завдання максимально можливо набрати 15 балів від передбаченої загальної кількості балів, а без захисту – лише до 8 балів;</p> <p>– студент виконав вірно завдання за власним варіантом, 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; завдання структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української мови (6 балів);</p> <p>– здобувач демонструє низький рівень комунікативної культури, в роботі значна кількість помилок та недоліків, в тому числі значущих, не виконана обов'язкова графічна частина (за наявності вимоги), то оцінка за цим критерієм знижується (5 балів);</p> <p>– завдання містить комплексну, логічну і оригінальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання аж до міждисциплінарного підходу; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (2 бали);</p> <p>– студент під час презентації / захисту завдання демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (5 балів);</p> <p>– презентативність подання інформації під час захисту завдання (2 бали)</p>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі. Графік складання контрольних точок повідомляється викладачем на початку викладання освітнього компонента. 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. Проте всі студенти знаходяться в рівних умовах: однакова кількість спроб (дві) та однаковий час (1 година 10 хвилин). МКР може містити: тестові завдання з множинного вибору з</p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	однією вірною відповіддю; розрахункові задачі з необхідністю надання розрахунку; теоретичні питання з відкритою відповіддю. Max 15 балів.

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.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Варіант вивчення як обов'язкової, так і вибіркової ОК	
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	Для варіанту заліку: <ul style="list-style-type: none"> – 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

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	Добре	



Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки		
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 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, то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([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 обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики освітнього компоненту (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 певного виду поточного контролю;

– У 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 певного виду поточного або навіть підсумкового контролю.

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1 Зацеркляний М.М. Столевич Т.Б., Зацеркляний О.М. Процеси захисту навколишнього середовища: підручник. Одеса. Фенікс. 2017. 453 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2019/Zatser_2017_454.pdf (дата звернення: 27.08.2025).

2 Мартиненко С. А. Сучасні технології захисту атмосфери : Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів екологічного профілю. Кропивницький: ЦНТУ, 2019. 155 с. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/10853> (дата звернення: 27.08.2025).

3 Северин Л. І. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери: навчальний посібник / Л. І. Северин, В. Г. Петрук, І. І. Безвозюк, І. В. Васильківський. Вінниця : ВНТУ, 2012. 388 с. URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/download/213/389/428-1?inline=1> (дата звернення: 27.08.2025).

4 Dust Control Handbook for Industrial Minerals Mining and Processing / A.B. Cecala et al. Pittsburgh : Department of Health and Human Services ; Centers for Disease Control and Prevention ; National Institute for Occupational Safety and Health ; Office of Mine Safety and Health Research, 2019. 406 p. DOI: <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB2019124>.


5 The Global Health Cost of PM_{2.5} Air Pollution: A Case for Action Beyond 2021. International Development in Focus. Washington, DC: WorldBank, 2022. 62. DOI <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1816-5>. License: Creative Commons Attribution CCBY 3.0 IGO. URL: <https://read.kortext.com/reader/pdf/2149376/Front%20Cover>.

6 Курс «Технології захисту атмосфери» : навчально-методичний комплекс дисципліни. Електронна система дистанційного навчання MOODLE ТОВ «ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». URL: [Курс: Технології захисту атмосфери О 3 250 \[ТЗ-23-16\]](#).

Додаткові

7 Галай В. А., Максимова Н. М. Вдосконалення технологічної системи аспірації в процесах транспортування сипких матеріалів на прикладі дільниці коксортування. *Збірника наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*. 2024. Вип. 3. С. 147-156. DOI [https://doi.org/10.15589/znp2024.3\(496\).22](https://doi.org/10.15589/znp2024.3(496).22).

8 Максимова Н. М., Петрушина Г. О. Обґрунтування доцільності нормування рівня озеленення санітарно-захисних зон діючих відвалів



розкривних порід у контексті сталого розвитку. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2023. Вип. 39(3-4). С. 48-54. DOI: <https://doi.org/10.36804/nndipbop.39-3-4.2023.48-54>.

9 Максимова Н.М., Чеберячко Ю.І., Петрушина Г.О., Міняйло Д.О. Можливості адаптації ГІС для визначення динаміки запасів вуглецю в біомасі лісових насаджень в контексті ІРСС. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*, Вип. № 2, 2025. С. 378-385. DOI [https://doi.org/10.15589/znp2025.2\(500\).49](https://doi.org/10.15589/znp2025.2(500).49).

10 Мельник С. Г. «Зелена» металургія на етапі переходу до вуглецевої нейтральності. *Met. lit'e Ukr.* 2022. Vol. 30, № 1 (328). С. 16–27. DOI: <https://doi.org/10.15407/steelcast2022.01.016>.

11 Навольнев І. Ю., Максимова Н. М. Аналіз сучасних тенденцій розвитку «зеленої» металургії в контексті мінімізації впливу на атмосферне повітря. *Екологічні науки*. 2024. Випуск 1 (52), Том 1. С. 134–138. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.1.20>.


12 Навольнев І.Ю., Максимова Н.М. Пошук шляхів удосконалення оцінки впливу воєнних дій на якість повітря в Україні. *Theoretical and practical aspects of modern scientific research: Collection of scientific papers «ЛОГОС» with Proceedings of the V International Scientific and Practical Conference, Seoul, January 24, 2025*. Seoul-Vinnytsia: Case Co., Ltd. & UKRLOGOS Group LLC, 2025. С. 206-213. DOI: <https://doi.org/10.36074/logos-24.01.2025.041>.

13 Оцінка стану атмосферного повітря на території тваринницького комплексу та сельбищній зони / Г. І. Даниленко, Н. М. Максимова // *Тиждень еколога – 2019* : збірник тез доповідей міжнародного наукового симпозиуму, 7-10 жовтня 2019 р. ДДТУ. Кам'янське, 2019. С. 38-41. URL: https://www.dstu.dp.ua/uni/downloads/z_zbirn_tez-eko_2019.pdf (дата звернення: 27.08.2025).

14 Ратушняк Г. С. Теоретичні основи технології очищення газових викидів : навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2002. 96 с. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/7912?locale-attribute=uk> (дата звернення: 27.08.2025).

15 Ратушняк Г. С., Лялюк О. Г. Технічні засоби очищення газових викидів : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2005. 158 с. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/7027> (дата звернення: 27.08.2025).

16 Симоненко В. І., Павличенко А. В., Анісімов О. О., Бондаренко А. О., Черняєв О. В., Гриценко Л. С. Технологія екологобезпечної відкритої розробки нерудних родовищ твердих копалин: монографія. Дніпро: Журфонд, 2022. 365 с. URL: <https://ir.nmu.org.ua/entities/publication/8d25424b-3e91-4027-acbe-da12108ca2af> (дата звернення: 27.08.2025).



17 Техногенний вплив складування відвалів розкривних порід на розвиток агроєкосистем / Н. М. Максимова Г. О. Петрушина, І. В. Чушкіна, Х. Рубік. Проблеми охорони праці в Україні. 2023. Вип. 39(1–2). С. 68–72. DOI: <https://doi.org/10.36804/nndipbop.39-1-2.2023.68-72>.

18 Технології захисту атмосфери : методичні рекомендації до виконання практичних робіт / уклад. Н. М. Максимова. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 114 с.

19 Технології захисту атмосфери : методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань / уклад. Н. М. Максимова. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 71 с.

20 Церуш В. В., Максимова Н. М. Вплив добутку на стан атмосферного повітря на прикладі АТ «Марганецького ГЗК» / *Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем* : матеріали IV Міжнародної конференції, м. Дніпро, 8-9 жовтня 2020 р. Дніпро, 2020. С. 44-46.


URL: https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/4423/1/20_%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B1%D1%96%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%83%20%D0%B0%D0%B3%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC.pdf (дата звернення: 27.08.2025).

21 Чеберячко Ю.І., Максимова Н.М., Беднюк О.В., Подобний А.Д. Вплив інтенсивності турбулентного осадження на концентрацію дрібнодисперсного пилу під час роботи комбайну в умовах гірничої виробки. *Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки*, № 3, 2025. С. 236-245. DOI: <https://doi.org/10.32782/3041-2080/2025-3-31>

22 Шатоха В. І. Сталий розвиток чорної металургії : монографія. Дніпропетровськ : Дріант, 2015. 184 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/280561856_Stalij_rozvitok_cornoj_metalurgij (дата звернення: 27.08.2025).

23 Шестопапов О. В. Біологічна очистка та дезодорація газоповітряних викидів : навч. посіб. / Шестопапов О. В., Бахарєва Г. Ю., Філенко О. М. та ін. Х. : НТУ «ХПІ», 2015. 116 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/entities/publication/76893c67-8323-4639-a5c0-b77732559ad6> (дата звернення: 27.08.2025).

24 Шульга І. В. Розрахунок і проектування обладнання вуглепідготовчих і коксових цехів коксохімічних виробництв : навчальний посібник / І. В. Шульга, Д. В. Мірошніченко. Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. 320 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/232f6064-73b1-47ca-9625-4ed81b042280> (дата звернення: 27.08.2025).



25 Якуба О. Р., Савченко-Перерва М. Ю., Сабадаш С. М. Механічні пиловловлювачі та фільтри в технології комплексного очищення харчових пилоподібних продуктів : монографія. Суми : СНАУ, 2017. 203 с. URL: <https://repo.snau.edu.ua/handle/123456789/5289?mode=full> (дата звернення: 27.08.2025).

26 Best available techniques (BAT) reference document for iron and steel production : Publications Office of the EU. <https://doi.org/10.2791/97469>.

27 Cooper C. D., Alley F. C. Air Pollution Control. A Design Approach. Fourth Edition. USA : Waveland Press, Inc., 2011. 839. URL: https://books.google.com.ua/books?id=pdpdDwAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (дата звернення: 27.08.2025).

28 Guariso G., Volta M. Air Quality Integrated Assessment: A European Perspective. Springer, 2017. 113 p. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33349-6>. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/999640> (дата звернення: 27.08.2025).

29 Salawitch R., Canty T., Hope A., Tribett W., Bennett B. Paris Climate Agreement: Beacon of Hope. Springer, 2017. 186. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-319-46939-3>. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/1415556> (дата звернення: 27.08.2025).

30 Thomas V. Climate change and natural disasters : transforming economies and policies for a sustainable future. Routledge, 2016. 164 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/240431> (дата звернення: 27.08.2025).


31 Ukraine's Greenhouse Gas Inventory 1990-2021 : Annual National Inventory Report for Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Kyiv: Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, 2023. 568 с. URL: <https://unfccc.int/documents/628276> (accessed: 27.08.2025).

32 Vogler J., Imber M. F. The Environment and International Relations. Global Environmental Change Programme. First published 1996. Routledge, 2017. 294 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/317023> (дата звернення: 27.08.2025).

33 What are the WHO Air quality guidelines? *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/what-are-the-who-air-quality-guidelines> (дата звернення: 27.08.2025).

Web-ресурси

34 Агенція з охорони довкілля США (EPA). Урядовий орган управління. URL: <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/volatile-organic-compounds-impact-indoor-air-quality> (дата звернення: 27.08.2025).



35 Верховна Рада України. URL: <https://www.rada.gov.ua/> (дата звернення: 27.08.2025).

36 Екологія. Право. Людина. URL: <https://epl.org.ua/announces/pivrichchya-reorganizatsiyi-napivkroktiv-ta-napivzahodiv/> (дата звернення: 27.08.2025).

37 Громадянам про моніторинг якості повітря : Курс. ВУМ online : веб-сайт. URL: <https://vumonline.ua/course/air-quality-monitoring-for-citizens/> (дата звернення: 27.08.2025).

38 Методологічна база. Національний центр обліку викидів парникових газів : веб-сайт. URL: <https://nci.org.ua/useful-info/Методологічна-база/> (дата звернення: 27.08.2025).

39 Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/> (дата звернення: 27.08.2025).

40 Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського. URL: www.irbis-nbuv.gov.ua (дата звернення: 27.08.2025).

41 Науковий журнал «ЕКОBUSINESS. Екологія підприємства». Online. URL: <https://ecolog-ua.com> (доступно з бібліотеки в ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» за передплатою Університету – [Metinvest](https://metinvest.com) Polytechnic).

42 Ресурси бібліотеки Research4Life, Kortext, ДЗ «ЦЕНТРАЛЬНА ДЕРЖАВНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА БІБЛІОТЕКА ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ» та ін. URL: <https://metinvest.university/page/library> (доступно з бібліотеки Університету – [Metinvest](https://metinvest.com) Polytechnic).

43 Україна на COP29. URL: [Україна на COP29 » Ukrainian Climate Office](https://ukrainianclimateoffice.org) (дата звернення: 27.08.2025).

44 Advances in Environmental Technology (AET) (open access). URL: <https://aet.irost.ir/> (дата звернення: 27.08.2025).

45 Global Forest Watch : Онлайн карта. URL: <https://www.globalforestwatch.org/map/?mapPrompts=eyJvcGVuljp0cnVILCJzdGVwc0tleSI6lnN1YnNjcmlhZVRvQXJIYSJ9> (дата звернення: 27.08.2025).

46 International Day of Clean Air for blue skies. UNEP : website. URL: <https://www.unenvironment.org/> (дата звернення: 27.08.2025).

47 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) : website. URL: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html#corr> (дата звернення: 27.08.2025).

48 GCB 2024. Global Carbon Budget : website. URL: <https://globalcarbonbudget.org/gcb-2024/> (дата звернення: 27.08.2025).

49 A global dataset of CO₂ emissions and related ancillary data. Global Carbon Atlas : website. URL: <https://globalcarbonatlas.org/emissions/city-emissions/city-emissions-dataviz/> (дата звернення: 27.08.2025).



6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; 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 (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); 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.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university).