

ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРІГАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОМИСЛОВОСТІ

ОПИС КУРСУ

Енергозберігаюча політика має особливо важливе значення для галузей промислового виробництва, заснованих на технологіях з великою енергоємністю і з низьким рівнем корисного використання палива, до яких відноситься металургійна, енергетична та гірничо-промисловість. У багатьох галузях виробництва є особливо великі резерви економії палива і тепла та можливості їх практичної реалізації. Значне місце в гірничо-металургійному секторі займає проблема раціонального використання вторинних енергетичних і сировинних ресурсів. Результатом ресурсозбереження є вивільнення з господарського обороту матеріальних ресурсів унаслідок заміни їх попутними продуктами і відходами виробництва. Ресурсозбереження сприяє не тільки підвищенню ефективності виробництва, але і запобіганню забрудненню навколишнього середовища. Як показник ресурсозбереження є зниження ресурсоємності виробництва, або збільшення виходу кінцевої продукції з одиниці необхідних для її випуску ресурсів.

Для вирішення складної проблеми ресурсозбереження та оздоровлення навколишнього середовища шляхом комплексного використання відходів виробництва — вторинних матеріальних ресурсів — необхідно розробити та впровадити відповідні заходи з урахуванням умов гірничо-металургійної галузі України.

Особливістю викладання курсу є зосередженість на комплексності проблем енерго- та ресурсозбереження в гірничо-металургійній галузі, які розглядаються як одне ціле, а саме тому і вирішуватимуться вони мають одночасно.

Опанувавши дисципліну, здобувач вищої освіти матиме системні знання, що допоможе більш глибоко та ефективно розробляти та впроваджувати енерго- та ресурсозберігаючі технології у виробництво.

Дисципліна є обов'язковою для вивчення бакалаврами за ОПП «Інжиніринг електропостачання та електромеханічних систем у металургії та гірництві» й ОПП «Металургія чорних металів» та дозволяє розширити знання в галузі енерго- та ресурсозбереження при виробничій діяльності. Курс «Енерго- та ресурсозберігаючі технології в промисловості» може вивчатися як вибірковий. Вибір цього курсу є недоцільним у разі, якщо студент вивчав цю дисципліну раніше.

ВИМОГИ

– наявність базових знань шкільних курсів географії, фізики, хімії, інформатики, знань за основними переділами металургії; 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).

БОГОМАЗ Ольга

olha.bohomaz@mipolytech.education

Ph.D в галузі Виробництва технологій, доцент, фахівець в галузі сталих технологій в гірництві, альтернативної енергетики та охорони довкілля



mip metinvest
polytechnic

Освітній рівень

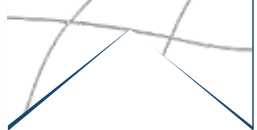
Бакалавр

Кількість
кредитів

3,5

Назва кафедри,
яка пропонує
дисципліну

Гірничої
справи



ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

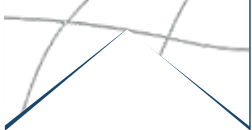
- обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками;
- уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем;
- розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.
- застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні;
- передові знання принаймні за однією зі спеціалізацій в металургії;
- розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації;
- вміння демонструвати розуміння проблем здоров'я, безпеки і правових питань та відповідних обов'язків згідно із спеціалізацією, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, відповідальності та обов'язків щодо дотримання кодексу професійної етики і норм інженерної практики;
- вміння застосовувати концепції бережливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії;
- розуміння питань впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства;
- вміння створювати енергозбалансовані технічні схеми металургійного виробництва;
- вміння аналізувати показники роботи металургійного агрегату, визначати їх вплив на ефективність процесу.

ТЕМАТИКА

Керівні положення директиви з ресурсо- та енергозбереження в країнах Європейського Союзу та перспективи України при виконанні енергетичної стратегії розвитку. Основні напрями збереження та економії енергоресурсів. Традиційні енергетичні ресурси. Альтернативні енергетичні ресурси. Маловідходні та безвідходні технології. Життєвий цикл продукції. Рециклінг матеріалів та утилізація відходів. Інноваційні технології поводження з відходами металургійних підприємств. Методи енергозбереження.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та 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.
- Практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів; їх відвідування є бажаним.
- 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.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

| Тижні | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всього |
|-------------------------------|----|---|---|----|----|----|---|---|----|----|--------|
| Види контр. точок | | | | | | | | | | | |
| Робота на практичних заняттях | 8 | | 8 | | | 8 | | 8 | | | 32 |
| Захист індивідуальних завдань | | | | 14 | | | | | 14 | | 28 |
| Модульні контрольні роботи | | | | | 20 | | | | | 20 | 40 |
| Всього | 50 | | | | | 50 | | | | | 100 |

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

| Тижні | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | Всього | |
|-------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|----|
| Види контр. точок | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Робота на практичних заняттях | | | 8 | | | | 8 | | | | | 8 | | | | 8 | | | 32 | |
| Захист індивідуальних завдань | | | | | | | | 14 | | | | | | | | | | 14 | 28 | |
| Модульні контрольні роботи | | | | | | | | | 20 | | | | | | | | | | 20 | 40 |
| Всього | 50 | | | | | | | | | | 50 | | | | | | | | 100 | |

Зміст та вимоги до контрольних точок

| Назва контрольної точки | Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів |
|-------------------------------|--|
| Робота на практичних заняттях | Оцінка за роботу на практичному занятті виставляється після перевірки виконаної студентом роботи, прикріпленої у відповідне завдання в Moodle. Практичні роботи максимально оцінюються у 8 балів. Оцінка може бути оскаржена відповідно до Положення про організацію освітнього процесу. Максимальна оцінка виставляється у випадку правильного вирішення задачі, проведених в логічній послідовності розрахунків, відповідно до умов завдання, відсутності арифметичних помилок і оформленні роботи з дотриманням вимог, формування релевантних висновків по роботі. Оцінка 99-60% від максимального балу виставляється у випадку в цілому правильного вирішення завдання, проведених в логічній послідовності розрахунків, з невеликими неточностями, оформленні роботи з дотриманням вимог, формування логічних |

| | |
|---|--|
| | <p>висновків по роботі. Оцінка 59-20% від максимального балу виставляється у випадку наявності значних помилок у вирішенні задачі, непослідовних, переплутаних, або не в повному обсязі виконаних розрахунках, оформленні роботи з значними відхиленнями від вимог, відсутності релевантних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 19-0% від максимального балу виставляється у випадку більшою частиною невірною рішенням, недотриманні вимог з оформлення, відсутності висновків по роботі.</p> |
| <p>Виконання та захист індивідуального завдання</p> | <p>Індивідуальне завдання №1 виконується у вигляді есе. Підготовлене есе 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. Максимальна оцінка за індивідуальне завдання становить 14 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував есе за ситуаційним завданням, в якому: проведено теоретичний огляд сучасних енерго- та ресурсозберігальних технологій у промисловості, проаналізовано їх роль у підвищенні ефективності виробництва та зниженні техногенного впливу на довкілля, а також окреслено перспективні напрями впровадження таких технологій в умовах українських підприємств, есе структуроване, викладене науковим, діловим або публіцистичним стилем українською мовою (5 балів); – есе містить комплексну, логічну і актуальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання; 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 (5 балів); – студент під час презентації / захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (4 бали). <p>Індивідуальне завдання №2 виконується у вигляді розрахункової роботи. Виконана і оформлена згідно вимог робота у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі курсу в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі, визначеному графіком виконання робіт. Оскарження оцінки може бути здійснене на наступному практичному занятті після перевірки роботи. Максимальна оцінка за індивідуальне завдання становить 14 балів.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Максимальна оцінка виставляється у випадку правильного проведення розрахунків в логічній послідовності, строго з дотриманням умов завдання, відсутності арифметичних помилок і оформленні роботи з дотриманням вимог, формування релевантних висновків по роботі. – Оцінка 99-60% від максимального балу виставляється у випадку в цілому правильного проведених розрахунків, з невеликими неточностями, оформленні роботи з дотриманням вимог, формування логічних висновків по роботі. – Оцінка 59-20% від максимального балу виставляється у випадку наявності значних помилок, непослідовних, переплутаних, або не в повному обсязі виконаних розрахунках, оформленні роботи з значними відхиленнями від вимог, відсутності релевантних висновків по роботі. – Оцінка 19-0% від максимального балу виставляється у випадку більшою частиною невірною рішенням, відсутності висновків по роботі. |
| <p>Модульні контрольні роботи</p> | <p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 25 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 обмежується двома. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з матеріалу модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.</p> |

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

| | Варіант вивчення як обов'язкової | Варіант вивчення як вибіркової |
|------------------------------------|----------------------------------|--|
| <p>Форма підсумкового контролю</p> | <p>Письмовий екзамен</p> | <p>Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових</p> |

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | | контрольних заходів |
| Умови допуску до підсумкової контролю | <ul style="list-style-type: none"> - досягнення здобувачем освіти рівня поточної успішності щонайменше 35 балів до моменту початку екзаменаційної сесії; - 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. | 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 | <p>Для варіанту заліку:</p> <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». <p>Для варіанту екзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 іспиту | <p>Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 35 тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (по 2 бали) та дві задачі, які передбачають виконання розрахунків (по 15 балів).</p> <p>Екзамен оцінює ступінь володіння фаховою термінологією, а також розуміння процесів та механізмів за проблематикою всього курсу. На складання екзамену надається 1 спроба. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university))</p> | |

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.

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 | Добре | |

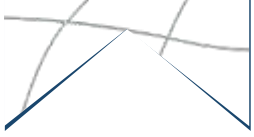
| | | | | |
|-------|----|--|--------------|---------|
| | | та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки | | |
| 75-81 | C | Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки | Задовільно | |
| 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 | | |
| 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 | | |

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- У 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;
- У разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з енергозбереження та ресурсозбереження (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;
- 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; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Сігарьов Є. М., Чубіна О. А. Технології ресурсозбереження в металургії



(Частина 2)» : навчальний посібник. Кам'янське : ДДТУ, 2022. 294 с.

2. Краснянський М. Ю. Енергозбереження : навчальний посібник. Київ : Вид-во «Кондор», 2023. 136 с.

3. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Ferrous Metals Processing Industry. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. 846 p. URL: https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-12/FMP%20BREF_Final%20Version.pdf

4. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 3. Сталий менеджмент та ресурсна ефективність. / В. Г. Петрук та ін. Херсон : Олді+, 2019. 298 с

5. Поновлювальні та альтернативні джерела енергії. Для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: навч. посібник / О.В. Немикіна. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. 188 с.

6. Tony A. Chen. Energy Saving and Carbon Reduction. Springer Nature, 2022. 596 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2115504>

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

- *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 (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.*

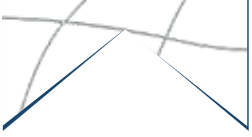
- В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (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/uk/academic-policies)