

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

**«ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ, ВПРОВАДЖЕННЯ
ТА УТИЛІЗАЦІЇ МАТЕРІАЛІВ»**

Затверджено на засіданні кафедри
безпеки праці та охорони довкілля
протокол № 2 від «17» вересня 2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ:

- 1 Репін Микола Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри безпеки праці та охорони довкілля;
- 2 Пікареня Дмитро, доктор геологічних наук, професор, професор кафедри безпеки праці та охорони довкілля.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Микола РЕПІН

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Інноваційна діяльність у
матеріалознавстві»

Володимир ПАШИНСЬКИЙ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Виробництво продукції підприємствами чорної металургії призводить не тільки до появи нових матеріалів, але й супроводжується значним об'ємом викидів газів в атмосферу та скидів забруднених стічних вод. На відміну від виплавки чавуну та сталі, продукція третьої металургійної переробки – виготовлення металовиробів, характеризується наявністю специфічних хімічних речовин, які є шкідливими для довкілля, тому поводитися з ними також треба специфічно. Це стосується, насамперед, нанесення захисних покриттів на поверхні металовиробів, а також поводження з металобрухтом, в складі якого присутні різноманітні домішки інших металів, які не тільки негативно впливають на якість сталі, але й наносять екологічну шкоду. Отже, очищення стічних вод таких виробництв, газових викидів, запобігання утворенню великої кількості відходів є сучасною потребою та викликом для будь-якого металургійного підприємства.

Дисципліна відноситься до циклу практичних дисциплін, безпосередньо орієнтована на професійно-практичну підготовку та пов'язана з веденням науково-дослідної та науково-виробничої діяльності.

Особливістю курсу є комплексний розгляд високоефективних та економічно привабливих сучасних і перспективних технологій поводження з викидами, скидами та відходами металургійних підприємств разом з методами та способами захисту навколишнього середовища.


В результаті освоєння навчальної дисципліни здобувач вищої освіти буде володіти базовими поняттями про сучасні технології поводження з викидами, скидами та відходами металургійних підприємств, зможете аргументовано вибирати найкращі доступні технології підвищення ефективності виробничих процесів.

Вимоги:

- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle;
- базові шкільні знання із хімії, фізики, математики та інформатики;
- знання основ технології конструкційних матеріалів та базових положень матеріалознавства, знання основних технологічних процесів в металургії та обробці металів;
- вивчення курсу «Екологічні аспекти розробки, впровадження та утилізації матеріалів» в Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» відбувається паралельно або після вивчення основ дисциплін професійного ядра, що дозволить Вам оновити необхідні знання та навички.

Програмні результати навчання:

- Знання природоохоронних та ресурсозберігаючих технологій при видобутку корисних копалин, при виробництві чавуну та сталі при використанні відновлювальних природних ресурсів.
- прагнення до збереження навколишнього середовища
- здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів
- здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері матеріалознавства, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти

- 
- вміння приймати ефективні рішення в нових ситуаціях або непередбачуваних умовах з урахуванням їх можливих наслідків, оцінювати і порівнювати альтернативи, оцінювати технічні, економічні екологічні та правові ризики
 - вміння астосовувати методи LCA – аналізу, еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій
 - вміння формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів
 - вміння розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів

Організація курсу, форми та методи навчання.

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

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

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

Практичні заняття передбачають аналіз і вирішення реальних технічних питань і прикладів роботи матеріалознавця. Окрім роботи на цих заняттях.

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

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

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

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



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми «Інноваційна діяльність у матеріалознавстві»

Змістовий модуль 1. Вплив процесів переділа чорних металів на навколишнє середовище

Тема 1. Екологічні аспекти виробництва виробів подальшого переділа чорних металів

Гірничовидобувна основа чорної металургії: Світові запаси залізних руд; видобуток залізної руди відкритим способом у кар'єрах та підземним способом у шахтах; забруднення атмосфери викидами пилу та газів. Зони провалів земної поверхні. Вплив породного відвалу на навколишнє середовище: забруднення атмосфери, пиління, горіння; забруднення підземних вод; зсуви. Хвостосховища. Видобуток вугілля відкритим та підземним способом.

Екологічні проблеми коксового, агломераційного, доменного конверторного, мартенівського, електросталеплавильного та феросплавного виробництва. Соціально-екологічні проблеми металургії: стагнація промисловості, занепад освоєних територій, зникнення міст. Шляхи подолання екологічних проблем. Вплив підприємств гірничо-металургійного комплексу на навколишнє середовище в світовому та національному розрізах.

Тема 2. Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві гаряче- та холоднокатаного прокату

Скиди та викиди, що утворюються при попередньої підготовці заготовки, фінішній обробці гарячекатаного листа. Скиди та викиди, що утворюються в процесі прокатки, додаткової та фінішній обробці прокату та при виробництві листа з покриттям. Технології очистки стічних вод та викидів.

Тема 3. Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві довгомірної продукції

Скиди та викиди, що утворюються при виробництві арматури, катанки та сортового металу. Технології очистки стічних вод та викидів.

Тема 4. Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві трубної продукції


Скиди та викиди, що утворюються при виробництві безшовних гаряче- та холоднодеформованих труб, зварних труб. Утилізація відходів, що утворюються при нанесенні покриттів на труби.

Тема 5. Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при покритті виробів

Утворення відходів, стічних вод та викидів в атмосферу при травленні плоского прокату та іншої продукції. Шляхи запобігання забрудненню навколишнього середовища

Змістовий модуль 2. Шляхи запобігання шкоди навколишньому середовищу

Тема 6. Виробничий екологічний контроль та системи екологічного та енергетичного менеджменту на металургійних підприємствах



Фактори впровадження системи екологічного управління. Природоохоронний менеджмент. Екологічний менеджмент. Ризики, пов'язані впровадженням екологічного менеджменту. Характерні особливості екологічного менеджменту підприємства. Екологічна служба підприємства.

Стандарти і міжнародні рекомендації в системі екологічного менеджменту. Серія міжнародних стандартів системи екологічного менеджменту ISO 14000

Впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві. Екологічна відповідальність за порушення природоохоронного законодавства

Тема 7. Оцінка життєвого циклу продукції

Поняття життєвого циклу. Основні терміни та поняття оцінки життєвого циклу. Стандарти в області оцінки життєвого циклу. Рамки життєвого циклу продукту. Схема життєвого циклу продукту: загальний вигляд.

Виділення одиничних процесів життєвого циклу. Структура описання життєвого циклу. Інвентаризаційний аналіз. Аналіз впливу ОЖЦ. Розрахунок показників екологічних навантажень.

Тема 8. Переробка і утилізація шлаків металургійної промисловості

Класифікація шлаків за способом утворення, за хімічним та мінеральним складом, фізико-механічні особливості металургійних шлаків.

Вплив металургійних шлаків на навколишнє середовище: відчуження земель, забруднення поверхневих та підземних вод, забруднення атмосферного повітря пилом та газами, забруднення ґрунтів частинками шлаків та пилом, відсадженим з атмосфери.

Шляхи утилізації металургійних шлаків: виробництво піщано-щебеневих сумішей та фракціонованого щебеню, в'язучих матеріалів, гранульованого шлаку, шлакової пемзи (термозиту), шлакової (мінеральної) вати, іншої продукції.

Зменшення твердих відходів металургійних підприємств.

Використання металургійних шлаків у дорожньому будівництві.

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркового компоненту освітніх програм

Змістовий модуль 1. Вплив процесів переділа чорних металів на навколишнє середовище


Тема 1. Екологічні аспекти виробництва виробів подальшого переділа чорних металів

Гірничовидобувна основа чорної металургії: Світові запаси залізних руд; видобуток залізної руди відкритим способом у кар'єрах та підземним способом у шахтах; забруднення атмосфери викидами пилу та газів. Зони провалів земної поверхні. Вплив породного відвалу на навколишнє середовище: забруднення атмосфери, пиління, горіння; забруднення підземних вод; зсуви. Хвостосховища. Видобуток вугілля відкритим та підземним способом.

Екологічні проблеми коксового, агломераційного, доменного конверторного, мартенівського, електросталеплавильного та феросплавного виробництва. Соціально-екологічні проблеми металургії: стагнація промисловості, занепад освоєних територій, зникнення міст. Шляхи подолання екологічних проблем. Вплив підприємств гірничо-металургійного комплексу на навколишнє середовище в світовому та національному розрізах.

Тема 2. Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві гаряче- та холоднокатаного прокату

Скиди та викиди, що утворюються при попередньої підготовці заготовки, фінішній обробці гарячекатаного листа. Скиди та викиди, що утворюються в процесі



прокатки, додаткової та фінішній обробці прокату та при виробництві листа з покриттям. Технології очистки стічних вод та викидів.

Тема 3. Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві довгомірної продукції

Скиди та викиди, що утворюються при виробництві арматури, катанки та сортового металу. Технології очистки стічних вод та викидів.

Тема 4. Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві трубної продукції

Скиди та викиди, що утворюються при виробництві безшовних гаряче- та холоднодеформованих труб, зварних труб. Утилізація відходів, що утворюються при нанесенні покриттів на труби.

Тема 5. Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при покритті виробів

Утворення відходів, стічних вод та викидів в атмосферу при травленні плоского прокату та іншої продукції. Шляхи запобігання забрудненню навколишнього середовища

Змістовий модуль 2. Шляхи запобігання шкоди навколишньому середовищу

Тема 6. Виробничий екологічний контроль та системи екологічного та енергетичного менеджменту на металургійних підприємствах

Фактори впровадження системи екологічного управління. Природоохоронний менеджмент. Екологічний менеджмент. Ризики, пов'язані з впровадженням екологічного менеджменту. Характерні особливості екологічного менеджменту підприємства. Екологічна служба підприємства.

Стандарти і міжнародні рекомендації в системі екологічного менеджменту. Серія міжнародних стандартів системи екологічного менеджменту ISO 14000

Впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві. Екологічна відповідальність за порушення природоохоронного законодавства

Тема 7. Оцінка життєвого циклу продукції

Поняття життєвого циклу. Основні терміни та поняття оцінки життєвого циклу. Стандарти в області оцінки життєвого циклу. Рамки життєвого циклу продукту. Схема життєвого циклу продукту: загальний вигляд.

Виділення одиничних процесів життєвого циклу. Структура описання життєвого циклу. Інвентаризаційний аналіз. Аналіз впливу ОЖЦ. Розрахунок показників екологічних навантажень.

Тема 8. Переробка і утилізація шлаків металургійної промисловості

Класифікація шлаків за способом утворення, за хімічним та мінеральним складом, фізико-механічні особливості металургійних шлаків.

Вплив металургійних шлаків на навколишнє середовище: відчуження земель, забруднення поверхневих та підземних вод, забруднення атмосферного повітря пилом та газами, забруднення ґрунтів частинками шлаків та пилом, відсадженим з атмосфери.

Шляхи утилізації металургійних шлаків: виробництво піщано-щебених сумішей та фракціонованого щебеню, в'язучих матеріалів, гранульованого шлаку, шлакової пемзи (термозиту), шлакової (мінеральної) вати, іншої продукції.

Зменшення твердих відходів металургійних підприємств.

Використання металургійних шлаків у дорожньому будівництві.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для денної форми навчання для освітньої програми «Інноваційна діяльність у матеріалознавстві», для якої вивчення дисципліни є обов'язковим

| № з/п | Назви тем | Кількість годин | | | | |
|--|---|-----------------|-----------|-----------|-----|-----------|
| | | Усього | В Т.Ч. | | | |
| | | | Л | П (С) | Лаб | СРС |
| Змістовий модуль 1. Вплив процесів переділа чорних металів на навколишнє середовище | | | | | | |
| 1. | Екологічні аспекти виробництва виробів подальшого переділа чорних металів | 24 | 2 | 2 | | 20 |
| 2. | Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві гаряче- та холоднокатаного прокату | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| 3. | Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві довгомірної продукції | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| 4. | Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві трубної продукції | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| 5. | Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при покритті виробів | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| Змістовий модуль 2. Шляхи запобігання шкоди навколишньому середовищу | | | | | | |
| 6. | Виробничий екологічний контроль та системи екологічного та енергетичного менеджменту на металургійних підприємствах | 16 | 2 | 2 | | 12 |
| 7. | Оцінка життєвого циклу продукції | 16 | 2 | 2 | | 12 |
| 8. | Переробка і утилізація шлаків металургійної промисловості | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| Усього годин | | 120 | 16 | 16 | | 88 |

3.2 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами в разі вибору даної дисципліни як елемента індивідуальної освітньої траєкторії

| № з/п | Назви тем | Кількість годин | | | | |
|--|---|-----------------|--------|-------|-----|-----|
| | | Усього | В Т.Ч. | | | |
| | | | Л | П (С) | Лаб | СРС |
| Змістовий модуль 1. Вплив процесів переділа чорних металів на навколишнє середовище | | | | | | |
| 1. | Екологічні аспекти виробництва виробів подальшого переділа чорних металів | 28 | 2 | 2 | | 24 |

| № з/п | Назви тем | Кількість годин | | | | |
|---|---|-----------------|-----------|-----------|-----|------------|
| | | Усього | В т.ч. | | | |
| | | | Л | П (С) | Лаб | СРС |
| 2. | Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві гаряче- та холоднокатаного прокату | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 3. | Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві довгомірної продукції | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 4. | Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при виробництві трубної продукції | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 5. | Рівні споживання ресурсів та емісії в навколишнє середовище при покритті виробів | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| Змістовий модуль 2. Шляхи запобігання шкоди навколишньому середовищу | | | | | | |
| 6. | Виробничий екологічний контроль та системи екологічного та енергетичного менеджменту на металургійних підприємствах | 24 | 2 | 2 | | 20 |
| 7. | Оцінка життєвого циклу продукції | 22 | 2 | 2 | | 18 |
| 8. | Переробка і утилізація шлаків металургійної промисловості | 20 | 2 | 2 | | 16 |
| Усього годин | | 150 | 16 | 16 | | 118 |

| № з/п | Назви тем | Кількість годин | | | | |
|-------|-----------|-----------------|--------|-------|-----|-----|
| | | Усього | В т.ч. | | | |
| | | | Л | П (С) | Лаб | СРС |

3.3 Перелік лабораторних робіт

Немає

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

| № з/п | Опис індивідуального завдання |
|-------|---|
| 1 | Аналіз ефективності переробки відходів (за варіантами) |
| 2 | Сучасні низьковуглецеві металургійні технології (за варіантами) |

4.ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

1 семестр

| Види контр. точок | Тижні | | | | | | | | | | | | | | | | | Всього |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| Робота на практичних (семінарських) заняттях та складання лабораторних робіт | | | | 5 | | | 5 | | | | | 5 | | | 5 | | | 20 |
| Складання індивідуальних завдань | | | | | | | | 20 | | | | | | | 20 | | | 40 |
| Модульні контрольні роботи | | | | | | | | | 20 | | | | | | | 20 | | 40 |
| Всього | 50 | | | | | | | | | 50 | | | | | | | | 100 |

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

| Назва контрольної точки | Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів |
|--|---|
| Робота на практичних (лабораторних) заняттях | <p>Оцінка за роботу на практичному (семінарському) занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував матеріал за завданням практичного (семінарського) заняття із використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал, формалізував умову запропонованої задачі, навів основні етапи побудови математичної моделі, виконав аналіз отриманого розв'язку, запропонував геометричну інтерпретацію «вручну» та/або з використанням можливостей MS Excel та/або системи комп'ютерної математики Maple (3 бали); – студент вільно володіє відповідним теоретичним матеріалом, відповідає на запитання (2 бали). <p>Підготовлена практична робота завантажується у вигляді файлу з розширенням .docx або .pdf (за наявності розробленого розрахункового модуля у MS Excel та/або у системі комп'ютерної математики Maple у форматах .xls, .xlsx, .mw завантажується додатково) у відповідному розділі на платформі Moodle.</p> <p>Допускається виправлення незначних вад оформлення або розрахунку із завантаженням виправленої роботи наприкінці тижня складання роботи, встановленого у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання», що не знижує максимальну оцінку.</p> |
| Виконання індивідуального завдання | <p>Індивідуальні завдання виконуються самостійно у зручний для студента час в межах терміну подачі роботи, передбачених у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання» та розміщується у відповідному розділі на платформі Moodle. Розв'язання кожного завдання завантажується у вигляді файлу з розширенням .docx або .pdf, або .jpg, або .png, або .txt (за наявності розробленого розрахункового модуля у MS Excel та/або у системі комп'ютерної математики Maple у форматах .xls, .xlsx, .mw завантажується додатково).</p> <p>Максимальна кількість балів вказана за кожне окреме завдання у зауваженнях та визначається в залежності від обґрунтування ходу розв'язання, рівня формалізації задачі, правильності отриманого розв'язку та аналізу результату, необхідності геометричної інтерпретації та/або побажання використовувати можливості MS Excel та/або системи комп'ютерної математики Maple. 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, містить суттєві похибки або не є комплексною, або не відповідає за ustalеним оформленням, термінологією, або іншим вимогам до завдання, то оцінка за виконання знижується.</p> <p>Перевірка індивідуального завдання виконується протягом тижня після завершення терміну подачі роботи.</p> <p>За побажання студента при наявності похибок або виконання індивідуального завдання не в повному обсязі допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання.</p> |
| Модульні контрольні роботи | <p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 25 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР з погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб обмежується 2, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає тестові завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю або встановленням відповідності, розрахункові завдання із внесенням числової відповіді (необхідна точність розрахунків вказані в умові завдання) та задачі, які передбачають наведення основних етапів розв'язання. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків.</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.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

| Варіант вивчення як обов'язкової | |
|--|---|
| Форма підсумкового контролю | письмовий екзамен за матеріалом семестру |
| Умови допуску до підсумкового контролю | не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня |
| Порядок визначення підсумкової оцінки | підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту: $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$ |
| Порядок проходження екзамену | Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 3 відкритих питання, які максимально оцінюються 33-34 бали кожне. Екзамен оцінює ступінь володіння спеціальною термінологією та розуміння теоретичних і практичних підходів до опису та пояснення фактів, 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))) |

| 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 | Добре | |

| Бальна шкала | Рівні | Характеристика | Традиційні шкали | |
|--------------|-------|--|------------------|---------|
| | | | Іспит | Залік |
| | | готовності до подальшого 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 здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередньому або такому ж рівні (дисципліни «Вища математика», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Диференціальні рівняння», «Математичний аналіз», «Теорія ймовірностей та математична статистика» або інші споріднені), 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 хотів би самостійно вивчити певні курси з інженерної математики та статистики (наприклад, Etcetera, MOOCs, Coursera, Udemu або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у

неформальній/інформальній освіті [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 \(metinvest.university\)](#).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

- 1 Смірнов О. М., Семенко А. Ю., Скоробагатько Ю. П., Горюк М. С. Основи металургії: виробництво чавуну : підручник. Одеса : Олді+, 2023. 192 с. URL: <https://dSPACE.mipolytech.education/handle/mip/630>.
- 2 Чернега Д. Ф., Богушевський В. С., Готвянський Ю. Я. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підруч. для студентів металургійних спеціальностей ВНЗ. Київ : Вища школа, 2006. 503 с.
- 3 Сігарьов Є. М., Кашеев М. А.. Практикум з дисципліни «Металургія кольорових металів та сплавів» : Навчальний посібник. Кам'янське : ДДТУ, 2018. 112 с.
- 4 Абашина К. О., Хандогіна О. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Утилізація промислових відходів» (для студентів 6 курсу денної форми навчання спеціальності 8.17020201 –Охорона праці (за галузями). Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 58 с.

Додаткові

- 1 Stahn C., Iverson J., Jennifers S. E. Environmental Protection and Transitions from Conflict to Peace. Oxford University Press, 2017. 512 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/pdf/989994>.
- 2 Посібник з впровадження методики ресурсоефективного та більш чистого виробництва: Неофіційний переклад UNIDO Cleaner Production Toolkit. Київ : Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2017. 76 с.
- 3 Цибка М., Романова К., Ворфоломеев А. Ресурсоефективне та чисте виробництво : навчальний посібник. Київ : Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2017. 84 с.
- 4 Довідник з ресурсоефективного та чистого виробництва: галузь будівельних матеріалів. Проект в рамках програми «Екологізація економіки в країнах Східного партнерства Європейського Союзу» за підтримки ООН з промислового розвитку ЮНІДО та Центру ресурсоефективного та чистого виробництва в Україні, 2017. 108 с. URL: <https://cutt.ly/xRdtTT6>.

Web-ресурси

1. Applied Sustainability Engineering : Coursera : веб-сайт. URL: <https://www.coursera.org/learn/applied-sustainability-engineering> (дата звернення: 16.09.2024).
2. Directive 2010/75/eu of the european parliament and of the council on industrial emissions (integrated pollution prevention and control). 2010. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN> (дата звернення: 16.09.2024).

3. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 17.09.2024).
4. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 17.09.2024).
5. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 17.09.2024).
6. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 16.09.2024).
7. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 16.09.2024).
8. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 16.09.2024).
9. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).

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 (розділ 10).

– 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.



– 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)