



НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

Металургійний факультет

Кафедра металургії сталі

**ЕНЕРГО-ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО
ВИРОБНИЦТВА**

<u>Галузь знань:</u>	13 «Механічна інженерія»
<u>Спеціальність:</u>	136 «Металургія»
<u>Освітньо-професійна програма:</u>	«Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів»
<u>Професійне спрямування:</u>	Металургія сталі (ME02)
<u>Статус:</u>	Вибіркова дисципліна професійної підготовки
<u>Форма навчання:</u>	Денна
<u>Семестровий контроль:</u>	Екзамен
<u>Курс та семестр вивчення:</u>	

Курс	I		
Семестр	Залежить від індивідуальної освітньої траєкторії здобувача вищої освіти (у відповідності до навчального плану ОПП «Металургійні процеси одержання та обробки металів та сплавів» зарезервовано навчальний час для можливості вивчення дисципліни у одній з наступних чвертей 2,3,4)		

Обсяг дисципліни у кредитах ECTS та годинах:

ECTS	4
Годин	120

Розподіл годин:

Аудиторні години				Самостійна робота
Лекції	Практичні	Лабораторні	Семінари	
20	8	-	4	88
на 1,2,3,5,7 тижні	на 4 та 6 тижні	-	на 8 тижні	

Консультації

Очні консультації проводяться лектором та асистентом (по два раз на тиждень (1 година)) протягом навчальної чверті у який викладається дисципліна. Інформація про розклад консультацій надається студентам на першому аудиторному занятті, також з нею можна ознайомитись на офіційній сторінці кафедри металургії сталі (<https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2030>)

Гарант освітньої програми
Металургійні процеси одержання
та обробки металів та сплавів

_____ Л.В.Камкіна
« ____ » _____ 20... р.

Завідувач кафедри
металургії сталі

_____ К.Г.Нізяєв
« ____ » _____ 20... р.

Інформація про викладача:

	Лекція	Практичні/лабораторні
ПІБ	Мамешин В.С.	Синегін Є.В.
Посада	доцент каф. металургії сталі	доцент каф. металургії сталі
Вчене звання	доцент	-
Науковий ступінь	к.т.н.	к.т.н.
Профіль викладача	https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2030/p-2/e255	https://nmetau.edu.ua/ru/mdiv/i2030/p-2/e2282
e-mail	Mameshin.V.S@gmail.com	sinegin.ev@gmail.com

Анотація навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Енерго-екологічний аудит сталеплавильного виробництва» є формування у здобувача вищої освіти компетентностей пов'язаних з аналізом впливу на навколишнє середовище основних енергетичних показників сучасного сталеплавильного виробництва та розробкою заходів, що дозволяють зменшити екологічне навантаження.

Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Набуті практичні навички та засвоєні теоретичні знання можна використовувати при виконанні випускної кваліфікаційної роботи магістра.

Необхідні навички

1. Знання сучасних масштабів впливу діяльності людини на довкілля, джерела та види забруднень довкілля при виплавці, позаагрегатній обробці

та розливанні сталі.

2. Знання методів захисту та нормування якості складових частин докільця при виробництві сталі;

3. Знання основних ресурсозощаджуючих технологій у сталеплавильному виробництві при виробництві сталі у кисневих конверторах та подових агрегатах.

4. Знання питань впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства

5. Знання основ фізики та хімії.

Програмні результати навчання

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Енерго-екологічний аудит сталеплавильного виробництва» здобувачі вищої освіти зможуть продемонструвати такі результати навчання:

1. Уміти аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження.

2. Уміти розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.

3. Вміти на підставі аналізу оцінити техніко – економічні та інші наслідки використання цих результатів та розробити рекомендації, щодо вдосконалення технологічного процесу, показати можливі шляхи втілення результатів дослідження.

Перелік модулів , лекцій, практичних занять, та терміни виконання

Програмні результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання оголошуються студентам на першому занятті.

Назва модулю	Вид занять	Термін виконання	Програмні результати навчання	Контрольний захід
1. Металургійне підприємство, як енерго-екологічна система	Лекція 1 та 2 (4 години). Введення. Загальні засади енерго-екологічного аудиту Мета енерго- екологічного аудита. Загальна модель енерго-екологічного аудита. Енерго- екологічного аудит, як інструмент керування енергозбереженням у металургійному виробництві.	1 – тиждень	№1	Поточний контроль шляхом усних опитувань студентів у ході навчальних занять
	Лекція 3 та 4 (4 години). Енергетичні ресурси чорної металургії та їх вплив на екологію Споживання енергії у структурі металургійного підприємства. Енергоємність. Джерела й споживачі енергоресурсів металургійного виробництва та викиди у навколишнє середовище.	2 – тиждень	№1	Поточний контроль шляхом усних опитувань студентів у ході навчальних занять
2. Енерго-екологічний аудит шихтових матеріалів металургійного виробництва	Лекція 5 та 6 (4 години). Енерго-екологічний аудит шихтових матеріалів металургійного виробництва Витрати первинної енергії Оцінка енергоємності основних шихтових матеріалів. Вплив на екологію.	3 – тиждень	№1	Поточний контроль шляхом усних опитувань студентів у ході навчальних занять
	Практичне заняття 1 (4 години). Оцінка витрат первинної енергії та енергоємності продукції. Ознайомлення з методикою розрахунку витрат первинної енергії та енергоємності шихтових матеріалів металургійного виробництва.	4 – тиждень	№2	Виконання та захист практичної роботи
3. Енерго-екологічний аудит сталеплавильного виробництва	Лекція 7 та 8 (4 години). Енерго-екологічний аудит сталеплавильного виробництва Структура енергоємності виробництва сталі у кисневих конверторах. Енергетичні параметри сталеплавильних процесів. Первинні та вироблені енергоносії. Викиди пилу та диоксиду вуглецю у атмосферу.	5 – тиждень	№1	Поточний контроль шляхом усних опитувань студентів у ході навчальних занять

	<p>Практичне заняття 2 (4 години). Еколого - економічний аудит варіантів утилізації конверторних газів. Ознайомлення з методикою проведення еколого -економічного аудиту варіантів утилізації конверторних газів.</p>	6 – тиждень	№2	Виконання та захист практичної роботи
4.Енерго-екологічний моніторинг та менеджмент металургійних підприємств	<p>Лекція 9 та 10 (4 години). Енерго-екологічний моніторинг та менеджмент металургійних підприємств Основні завдання екологічного моніторингу. Класифікації екологічного моніторингу. Об'єкти й методики моніторингу. Екологічна сертифікація. Стандарт ISO 14000.</p>	7 – тиждень	№3	Поточний контроль шляхом усних опитувань студентів у ході навчальних занять
	<p>Семінар 1 (4 години). Теми :</p> <ul style="list-style-type: none"> - енерго-екологічний аудит виробництва сталі у мартенівських печах - енерго-екологічний аудит виробництва сталі у двованних сталеплавильних агрегатах - енерго-екологічний аудит розкислення сталі. 	8 – тиждень	№3	Доповідь на семінарі

Самостійна робота

Самостійна робота є складовою підготовки здобувача вищої освіти протягом вивчення курсу. Вона передбачає виконання наступних видів робіт:

№№ з/п	Вид самостійної робіт
1	Підготовці до аудиторних занять
2	Підготовці до модульних контрольних робіт (екзамену)
3	Опрацюванні розділів, які не викладаються на лекціях
Вторинні енергоресурси металургійного виробництва	
Енерго-екологічний аудит позаагрегатної обробки чавуну	
Енерго-екологічний аудит обробки сталі на установці ківш-піч	
Енерго-екологічний аудит розливання сталі	

Підготовку до проведення аудиторних занять та модульних контрольних робіт (екзамену) здобувачі вищої освіти здійснюють з використанням особистого конспекту лекцій та рекомендованої лектором навчальної літератури. Список навчальної літератури надається студентам на першому аудиторному занятті.

Опрацювання розділів, які не викладаються на лекціях, здійснюється за допомогою рекомендованої лектором навчальної літератури та/або додаткової навчальної літератури, яка відповідає змісту дисципліни та яку здобувач вищої освіти може обрати самостійно.

Перевірка засвоєння матеріалів з розділів програми, які не викладаються на лекціях відбувається під час проведення підсумкового контролю, шляхом включення питань з цих розділів до екзаменаційних білетів.

Політика оцінювання

Контроль якості навчання та перевірка набуття запланованих результатів навчання з дисципліни «Енерго-екологічний аудит сталеплавильного виробництва» здійснюються при проведенні семестрового (підсумкового) контролю у формі екзамену.

Екзамен проводять упродовж двох останніх тижнів чверті після завершення аудиторних занять з дисципліни «Енерго-екологічний аудит

сталеплавильного виробництва» згідно з графіком, укладеним старостою академічної групи, та погодженим з відповідальним викладачем та деканатом.

До виконання семестрового (підсумкового) контролю допускаються усі студенти за умови зарахування виконання практичних робіт згідно з робочим планом.

Навчальний матеріал, який виноситься на екзамен, охоплює усі модулі дисципліни «Енерго-екологічний аудит сталеплавильного виробництва».

Білет з семестрового (підсумкового) контролю містить 14 питань поділених на три групи за рівнем складності (перший, питання 1-8; середній, питання 9-12; вищий, питання 13-14). Кожна група цих питань у сукупності також може дати 4 бали.

Рівень сформованості знань, вмінь та навичок студентів з дисципліни «Енерго-екологічний аудит сталеплавильного виробництва» оцінюється за 12-бальною шкалою та має відповідати критеріям оцінювання, підсумкова оцінка складається із суми «ваги» вірних відповідей за кожною групою питань з округленням до найближчого цілого числа, наприклад, “5,5” → “6”; “9,2” → “9”.

Під час проведення (підсумкового) контролю неприпустимим є порушення кодексу академічної доброчесності (<https://nmetau.edu.ua/file/kodeks.pdf>), а саме:

- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо);
- списування;
- проходження процедур контролю знань підставними особами.

У разі виявлення порушення академічної доброчесності студент відсторонюється від проходження (підсумкового) контролю й у подальшому притягується до відповідальності у вигляді повторного

проходження (підсумкового) контролю, як такий, що отримав оцінку - незадовільно.

Оцінка за 12-бальною шкалою	Національна шкала	Критерії оцінювання
12	Відмінно	Студент демонструє ґрунтовні, повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає вмісту навчальної дисципліни; правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях; вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни при виконанні практичних/лабораторних робіт та при курсовому проектуванні, аналізувати отримані дані на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь; знає сучасні технології, тенденції їх розвитку та методи розрахунків; проявляє вміння самостійно ставити та вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії; може відстоювати власну позицію з питань, що розглядаються; спроможний самостійно підготувати виступ на студентській науковій конференції; визначає програму своєї пізнавальної діяльності; займає активну життєву позицію; самостійно користується додатковими джерелами інформації; при тестовому контролі виконує 100 відсотків загальної кількості завдань.
11		Студент демонструє систематичні та глибокі знання навчального матеріалу за вмістом навчальної дисципліни; вміє аналізувати явища, які висвітлюються в її вмісті; розуміє взаємозв'язок і тенденції розвитку фундаментальних основ дисципліни; вміє застосовувати теоретичні положення при виконанні практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні з ґрунтовним аналізом та оцінкою достовірності одержаних результатів; творчо використовує знання у нестандартних ситуаціях, вміє ставити і розв'язувати задачі у фаховій сфері, застосовуючи вивчений матеріал для формування власних суджень та використання у практичній діяльності; спроможний самостійно або з мінімальною допомогою викладача підготувати виступ на студентській науковій конференції; визначає програму своєї пізнавальної діяльності із системним оцінюванням різноманітних явищ та процесів; займає активну життєву позицію; самостійно користується додатковими джерелами; при тестовому контролі виконує 90-95 відсотків загальної кількості завдань.
10		Студент демонструє глибокі і ґрунтовні знання матеріалу за вмістом навчальної дисципліни; робить на професійному рівні аналіз можливих ситуацій на основі її вмісту; вміє застосовувати теоретичні положення при виконанні практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні, але допускає окремі неточності; вміє самостійно знаходити та виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною; знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни; може визначати тенденції та

		суперечності різних процесів; робить аргументовані висновки; адекватно оцінює сучасні тенденції, факти, явища, процеси; самостійно визначає мету власної діяльності; знає зв'язок між суміжними дисциплінами; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси; самостійно користується додатковими джерелами; при тестовому контролі виконує 82-89 відсотків загальної кількості завдань.
9	Добре	Студент ґрунтовно володіє матеріалом за вмістом навчальної дисципліни, знає і використовує її основні положення для, аналізу можливих ситуацій при виконанні практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; вміє пояснити основні фундаментальні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді про зміну результату при зміні вихідних параметрів; помилки у відповідях/рішеннях/ відповідних завдань не є системними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях та задоволенні практичних потреб; самостійно знаходить та користується додатковими джерелами інформації; при тестовому контролі виконує 75-82 відсотків загальної кількості завдань.
8		Студент виявляє добрі знання навчального матеріалу за вмістом навчальної дисципліни, але допускає несуттєві помилки при використанні теоретичних положень під час виконання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; вміє застосовувати навчальні матеріали у стандартних ситуаціях та задоволенні практичних потреб; вміє аналізувати, робити висновки; самостійно користується додатковими джерелами інформації; обґрунтовано використовує термінологію та фундаментальні положення; при тестовому контролі виконує 67-74 відсотків загальної кількості завдань.
7		Студент виявляє певні знання навчального матеріалу за вмістом навчальної дисципліни, правильно і логічно відтворює її вміст; демонструє достатні вміння під час виконання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні, самостійно визначає шляхи їх виконання; оперує базовими теоріями і фактами взаємозв'язку між дисциплінами, вміє наводити приклади на підтвердження певних думок; у стандартних ситуаціях за допомогою викладача вміє застосовувати теоретичні знання; з окремими неточностями вміє знаходити та використовувати додаткові інформаційні матеріали; при тестовому контролі виконує 58-66 відсотків загальної кількості завдань
6	Задовільно	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал навчальної дисципліни та орієнтується в її вмісті; виконує стандартні (типові) завдання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; розуміє основні взаємозв'язки між дисциплінами та практичними потребами, що є визначальними в курсі, може поверхнево аналізувати події, ситуації, робить певні висновки; з допомогою викладача може вирішувати подібні завдання, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок; виконує 50-57 відсотків загальної кількості тестів
5		Студент має певні формалізовані знання навчального матеріалу, але невпевнено орієнтується у вмісті навчальної дисципліни та основних теоретичних положеннях; частково володіє вміннями щодо виконання практичних/лабораторних робіт та курсовому

		проектуванні; відсутнє розуміння взаємозв'язків з іншими дисциплінами та практичними потребами; виконує 41-49 відсотків загальної кількості тестів.
4		Студент демонструє неповні знання навчального матеріалу; недостатньо орієнтується у вмісті навчальної дисципліни; демонструє деякі вміння при застосуванні теоретичних положень під час виконання практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; допускає суттєві помилки, пов'язуючи базові фундаментальні положення з практичними потребами; при тестовому контролі виконує 33-40 відсотків загальної кількості завдань.
3	Незадовільно	Студент лише частково опанував навчальний матеріал дисципліни; слабо орієнтується в її вмісті; допускає істотні помилки при виконанні практичних/лабораторних робіт та курсовому проектуванні; не пов'язує базові фундаментальні положення з практичними потребами; при тестовому контролі виконує 15-32 відсотків загальної кількості завдань
2		Студент лише частково опанував навчальний матеріал дисципліни, не орієнтується в її вмісті, потребує суттєвої допомоги при виконанні практичних/лабораторних/ курсових робіт, демонструє незнання базових фундаментальних положень; при тестовому контролі виконує не більше 15 відсотків загальної кількості завдань.
1		Студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, у нього відсутнє системне мислення, практичні навички не сформовані

У разі отримання на екзамені незадовільної оцінки студентові за згодою деканату дозволяються дві додаткові спроби для перездачі:

перша – викладачеві, який проводив екзамен; друга, за умови невдалої першої спроби, – комісії, яка призначається завідувачем кафедри, що викладає дисципліну, у складі двох-трьох викладачів кафедри за участі відповідального викладача, який проводив екзамен.

Перескладання екзамену з метою підвищення отриманої позитивної оцінки не дозволяється.

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами

Політика навчальної дисципліни

Курс читається українською мовою.

При наявності відповідним чином оформленого дозволу допускається вільне відвідування лекційних занять з дисципліни «Енерго-екологічний аудит сталеплавильного виробництва».

Відвідування практичних занять для студентів є обов'язковим. Винятки можливі лише для студентів з обмеженими можливостями та з поважних причин.

Пропущені практичні заняття (з поважної причини або без неї) мають бути відпрацьованими в позаурочний час (не пізніше 9 тижня поточної чверті). Час і місце проведення додаткових занять визначає викладач.

Під час занять або поза ними студент має демонструвати повагу та толерантність стосовно всіх учасників освітнього процесу (студенти, викладачі, допоміжний персонал).

Студенти повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності (<https://nmetau.edu.ua/file/kodeks.pdf>), правил внутрішнього розпорядку Академії (https://nmetau.edu.ua/file/vn_rozporjadok.pdf), усіх принципів та положень нормативних документів щодо організації навчального процесу у ЗВО (https://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya_osvit_prot.pdf).

ДОДАТОК 1

Рекомендована література

1. Поляков В.В. Ресурсосбережение в черной металлургии / В.В. Поляков. – М.: Машиностроение, 1993. – 320 с.
2. Черномуров Ф.М., Ануфриев В.П., Теслюк Л.М. Энерго - и ресурсосбережение в нефтегазохимическом комплексе Учебное пособие. — Екатеринбург: УрФУ, 2014. — 252 с.
3. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии черной металлургии [под ред. Ярошенко Ю.Г.]. – Екатеринбург: ООО «УИПЦ» 2012. – 670 с.
4. Процессы бескоксовой металлургии: энергетическая, экологическая, экономическая оценка / В.П Иващенко, Ю.С, Паниотов, В.Д. Зеликман, В.С. Мамешин / Монография. — Дніпропетровськ: РВА “Дніпро-VAL”, 2003. – 104 с.
5. Черноусов П.И. Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии / П.И. Черноусов. – М.: МИСИС, 2011. – 428 с.
6. Лузгин В.П., Косырев К.Л., Комолова О.А. Теория и технология металлургии стали: Энергетика, технология и экология сталеплавильных процессов: Учеб.-метод, пособие. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2010. - 67 с.
7. С.С. Бродский, Н.П. Подберезный, Ю.В. Оробцев, и др. Энергосбережение и технологические резервы конвертерной плавки - Днепропетровск.: НПП «Укрметаллургинформ», 1995. - 126с.
8. Шатоха В.И., Пинчук С.И. Вторичные ресурсы металлургии. Днепропетровск: РИА «Днепр-VAL», 2009. - 338 с.
9. Милюков С.В., Прошкина О.Б. Утилизация отходов металлургического производства: Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010. -88 с.

10. Симонян, Л. М. Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства: курс лекций / Л. М. Симонян, К. Л. Косырев, А. И. Кочетов. - М. : Изд. Дом МИСиС, 2011. - 92 с.
11. Симонян Л.М. Экологически чистая металлургия: Практикум. - М.: МИСиС, 2002. - 74 с.
12. Симонян Л.М. Экологическая экспертиза: оценка воздействия на окружающую среду: практикум/Л.М. Симонян, А.А. Алпатова, И.В. Демидова. - М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 74 с.
13. Симонян Л. М., Кочетов Л.И. Экологически чистая металлургия: Курс лекций, - М.: МИСиС, 2005.- 130 с.
14. Скляр В. О. Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии. Учебное пособие. - Донецк.: ДонНТУ, 2014.-224 с.
15. Справочник наилучших доступных технологий в промышленности по переработке черных металлов. В 3-х томах. Т. 2,- М.: ООО «Деловые Медиа», 2013.- 227 с.