**Міністерство освіти і науки України**

**Національна металургійна академія України**

**Кафедра теорії металургійних процесів та хімії**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Затверджую:** Перший проректор професор В.П. Іващенко  '\_\_\_' \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ року |

**Програма навчальної дисципліни**

**Екологізація металургійного виробництва**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Напрям: | 6.035 | Філологія (ФІ01) |

Розподіл навчальних годин (Денна форма навчання)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Усього | Чверті |
| 13 |
| Усього годин за навчальним планом, у тому числі: | 90 | 90 |
| Аудиторні заняття, з них: | 40 | 40 |
| Лекції | 24 | 24 |
| Лабораторні роботи | 0 | 0 |
| Практичні заняття | 16 | 16 |
| Семінарські заняття | 0 | 0 |
| Самостійна робота, у тому числі при: | 50 | 50 |
| підготовці до аудиторних занять | 20 | 20 |
| підготовці до модульних контрольних робіт (екзамену) | 9 | 9 |
| виконанні курсових проектів (робіт) | 0 | 0 |
| виконанні індивідуальних завдань | 0 | 0 |
| опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях | 21 | 21 |
| Заходи семестрового контролю |  | підсумкова оцінка, семестрова (екзамен) |

**Характеристика дисципліни**

Навчальна дисципліна "Екологізація металургійного виробництва" є нормативною і входить до циклу дисциплін вільного вибору студента.

**Мета вивчення дисципліни** – надбання знань з питань ресурсо- та енергозбереження в металургії, охорони навколишнього середовища та утилізації відходів та побічних продуктів металургійного виробництва.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**: основні вимоги по нормуванню антропогенного навантаження на навколишнє середовище; методи оцінки якості природного середовища; сучасні напрями ресурсозбереження в процесах отримання металів, рециклінга і утилізації відходів; технології захисту довкілля від впливу металургійного виробництва;

**вміти**: визначити нормативні показники якості атмосферного повітря, поверхневих та скидних промислових вод, лімітів утворення відходів; обирати необхідні заходи для попередження забруднення довкілля або ліквідації його наслідків.

**Критерії успішності** – отримання позитивної оцінки при складанні контрольних робіт у тестовій формі.

**Засоби діагностики успішності навчання** – комплект тестових завдань.

Набуті знання і вміння використовуються при виконанні випускної роботи та здійснення перекладу спеціальної науково-технічної літератури.

**Структура дисципліни**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модуль | |  |  |  | | --- | --- | --- | | Тема лекції (заняття) та обсяг, годин | Шифр змістового модуля | Захід модульного контролю | |
| **1** | ВМР металургійних виробництв.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | **Лекції** | | | 1. Екологізація виробництва і створення маловідходних виробництв. | 2 | | 2. Вторинні матеріальні ресурси металургійних виробництв. | 2 | | 3. Рекуперація та рециклінг у металургії. | 4 | | **Практичні роботи** | | | 1. Оцінка антропогенного впливу на довкілля. | 2 | | 2. Визначення класу небезпеки промислових відходів. | 2 | | **Самостійна робота** | | | *Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях* | | | 1. Моделі безвідходних процесів. | 3 | | 2. Управління якістю навколишнього середовища. | 3 | | 3. Моніторинг якості довкілля. | 3 | | Підготовка до аудиторних занять | 6 | | Підготовка та складання екзамену | 3 | | Усього: | 30 | | |  | Екзамен | |
| **2** | Захист довкілля від забруднення викидами металургійних виробництв.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | **Лекції** | | | 1. Утворення і склад викидів металургійних виробництв. | 4 | | 2. Уловлення і очищення виробничих викидів. | 4 | | **Практичні роботи** | | | 1. Оцінка впливу підприємства на стан атмосфери. | 6 | | **Самостійна робота** | | | *Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях* | | | 1. Неорганізовані викиди металургійного виробництва. | 3 | | 2. Рециркуляція і використання аглогазу. | 3 | | Підготовка до аудиторних занять | 7 | | Підготовка та складання екзамену | 3 | | Усього: | 30 | | |  | Екзамен | |
| **3** | Захист довкілля від забруднення стоками металургійних виробництв.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  | | --- | --- | | **Лекції** | | | 1. Стічні води металургійних виробництв. | 2 | | 2. Методи очищення виробничих стоків. | 2 | | 3. Технологічні схеми очищення стоків. | 4 | | **Практичні роботи** | | | 1. Нормування шкідливих речовин у стоках. | 2 | | 2. Визначення показників якості води. | 4 | | **Самостійна робота** | | | *Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях* | | | 1. Системи водопостачання металургійних підприємств. | 3 | | 2. Вимоги до якості технічної води. | 3 | | Підготовка до аудиторних занять | 7 | | Підготовка та складання екзамену | 3 | | Усього: | 30 | | |  | Екзамен | |

**Зміст дисципліни**

**Лекційний курс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ з/п | Назва розділу/теми та ії зміст | Тривалість (годин) |
| 1 | **Екологізація виробництва і створення маловідходних виробництв.**  Загальні завдання екологізації виробництва. Екологічний менеджмент. Екологічний аудит і експертиза. Маловідходні виробництва. Поводження з відходами: рециклінг відходів; регенерація; рекуперація; нейтралізація; поховання. Підготовка відходів виробництва до їх раціонального використання. Синтез полупродуктів та продуктів з відходів металургійних виробництв. | 2 |
| 2 | **Вторинні матеріальні ресурси металургійних виробництв.**  Утворення відходів у металургійному виробництві. Класифікація відходів металургійного виробництва. Основні групи вторинних матеріальних ресурсів (ВМР). ВМР, що використовуються у металургійному виробництві. Фізико-хімічні властивості відходів основних металургійних виробництв: агломераційного; доменного; мартенівського; киснево-конвертерного; електрометалургійного і прокатного. Відходи допоміжних процесів металургійного виробництва: гальванічного; вогнетривкого; виробництва вапна. Вуглецьмістячі відходи чорної металургії, утилізація чавунного скрапа, вуглецьмістячого пилу. | 2 |
| 3 | **Рекуперація та рециклінг у металургії.**  Визначення та класифікація ВЕР. Способи використання ВЕР. Методи утилізації теплової енергії, що відходять від металургійного агрегату. Теплообмінне устаткування. Використання ВЕР у процесах підготовки металургійної сировини, доменому виробництві, відновлюваній плавці. Використання хімічної теплоти сірчаного газу. Характеристика коксового газу. ВЕР агломераційного процесу. Характеристика і склад шлаків чорної металургії. Переробка і використання шлаків доменного, сталеплавильного та феросплавного виробництв. | 4 |
| 4 | **Утворення і склад викидів металургійних виробництв.**  Нормування впливу виробництва на атмосферу. ГДК шкідливих речовин, ефект сумації. ГДВ. Ліміти викидів. Об`єми утворення і склад технологічних викидів. Утворення і склад аспіраційних викидів основних металургійних виробництв. Особливо токсичні домішки у металургійних газах. Пилоутворення у металургійних агрегатах. | 4 |
| 5 | **Уловлення і очищення виробничих викидів.**  Технологічні схеми сухого та мокрого очищення газу від пилу. Апарати: гравітаційні і інерційні пиловловлювачі; апарати центробіжної дії (циклони); скрубери; рукавні і електричні фільтри. Особливості експлуатації апаратів газоочищення в умовах металургійного виробництва. Методи очищення викидів від газів: абсорбція, адсорбція та хімічне перетворення. Технологічні схеми, апарати. | 4 |
| 6 | **Стічні води металургійних виробництв.**  Утворення і склад стічних вод у коксохімічному, агломераційному, доменному, феросплавному, сталеплавильному і прокатному виробництвах. Охорона поверхневих водоймищ від забруднень промисловими стоками. Показники якості води. Класифікація стічних вод. | 2 |
| 7 | **Методи очищення виробничих стоків.**  Метод механічного очищення. Хімічні методи: окислювально-відновні методи, нейтралізація, коагуляція, флокуляція. Фізико-хімічні: адсорбція, іонний обмін, зворотний осмос, електродіаліз. Біологічне очищення стоків. Устаткування для очищення стоків. | 2 |
| 8 | **Технологічні схеми очищення стоків.**  Технологічні схеми очищення стічних вод у агломераційному, доменному, сталеплавильному та прокатному виробництвах. Очищення стоків, що містять розчинені метали. Утворення стоків гальванічного нанесення покриттів і травильної обробки металовиробів. Реагентне, електрохімічне, сорбційне очищення стоків, що містять розчинені метали. Шлами гальванічного виробництва. Рециклінг важких металів. | 4 |

**Практичні заняття**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ з/п | Тема заняття та ії зміст | Тривалість (годин) |
| 1 | **Оцінка антропогенного впливу на довкілля.**  Аналіз техногенного навантаження на природне середовище, екологічної небезпеки та екологічного ризику. | 2 |
| 2 | **Визначення класу небезпеки промислових відходів.**  Теоретична частина: терміни та їх визначення. Розрахункове визначення класу небезпеки промислових відходів. | 2 |
| 3 | **Оцінка впливу підприємства на стан атмосфери.**  Розрахунок кількості газових викидів металургійного виробництва. Розрахунок розсіювання викидів і формування зони забруднення навколо підприємства. | 6 |
| 4 | **Нормування шкідливих речовин у стоках.**  Оцінка небезпеки шкідливих речовин у водному середовищі. Визначення нормативних показників якості води (органолептичні, хімічні, бактеріологічні). | 2 |
| 5 | **Визначення показників якості води.**  Методи контролю якості води в системах оборотного водопостачання промислових підприємтсв. Визначення загальної жорсткості, карбонатної жорсткості комплексонометричним методом. Визначення вмісту важких металів. | 4 |

**Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №№ з/п | Назва теми та ії зміст | Тривалість (годин) |
| 1 | **Моделі безвідходних процесів.**  Концептуальний підхід до раціонального використання відходів виробництва. | 3 |
| 2 | **Управління якістю навколишнього середовища.**  Еколого-економічні засади раціонального природокористування. Екологічна шкода, її оцінювання. | 3 |
| 3 | **Моніторинг якості довкілля.**  Моніторинг як система спостережень, оцінювання і прогнозування впливу антропогенних факторів на стан довкілля. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища (ГСМНС). Принципи організації системи спостережень і контролю за якістю атмосфери. Види постів спостережень, програми і терміни спостережень. Фітоіндикація забруднення атмосфери. Основні завдання і принципи організації моніторингу поверхневих вод. Прилади і системи контролю забруднення водного середовища. | 3 |
| 4 | **Неорганізовані викиди металургійного виробництва.**  Причини виникнення, склад і обсяги неорганізованих викидів на металургійних виробництвах. Способи їх подавлення. Боротьба з шкідливими викидами допоміжних цехів. | 3 |
| 5 | **Рециркуляція і використання аглогазу.**  Система рециркуляції аглогазу. Використання аглогазу як окислювача. Використання аглогазу для виробництва електроенергії, в доменному виробництві. | 3 |
| 6 | **Системи водопостачання металургійних підприємств.**  Організація водопостачання підприємств. Системи безстічного водопостачання. Апаратне оформлення технологічних схем замкнутого водопостачання. | 3 |
| 7 | **Вимоги до якості технічної води.**  Особливості вимог до зворотної води металургійних підприємств. Санітарно-гігієнічні вимоги до зворотної води. Показники здатності води викликати корозію метала. Оцінка здібності води до мінеральних відкладень. Здібність води до біологічних обростань. Характеристика біологічних обростань трубопроводів та теплообмінного обладнання. | 3 |

**Рекомендована література**

1. Шмандій В.М., Клименко М.О., Голік Ю.С., Прищепа А.М., Бахарєв В.С., Харламова О.В. Екологічна безпека. Підручник. – Кременчук: КНУ, 2011. – 337 с.

2. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль. Посібник. – К.: КНТ, Дакор, Основа, 2007. – 412 с.

3. Хоружая Т.А. Оценка экологической опасности. - М: Книгасервис, 2002. - 208 с.

4. Клименко О.П., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: Підручник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.

5. Долина Л.Ф. Мониторинг окружающей среды и инженерные методы охраны биосферы. Часть 1. Основы мониторинга. – Днепропетровск. – 2002. – 208 с.

6. Некос В.Ю. Нормування антропогенного навантаження на навко­лишнє середовище Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2007 р. - 288 с.

7. Шицкова А.П., Новиков Ю.В. и др. Охрана окружающей среды от загрязнений предприятиями черной металлургии. -  М.: Металлургия, 1982. - 236 с.

8. Охрана окружающей среды в чёрной металлургии / Денисенко Г.Ф., Губонина З.И. - М.: Металлургия, 1989. - 120 с.

9. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии / Филов Н.И., Школьник Я.Ш., Оринский Н.В. и др. - М.: Металлург, 1987. - 238 с.

10.  Пылегазовые выбросы при производстве основных видов ферросплавов / Касимов А.Н., Розенский А.И., Максимов Б.И. – М. : Металлургия, 1984. - 110 с.

11. Денисов С.И. Улавливание и утилизация пылей и газов. Учебное пособие. – К.: Вища школа, 1992. – 333 с.

12. Еленский Ф.З. Экологизация производства и модели безотходных процессов. - Киев: УМК ВО,1988. - 60 с.

13. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування. - Львів: "Новий Світ-2000", 2004. - 248 с.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Укладачі:   |  |  | | --- | --- | |  | Я.В. Мяновська |   Завідувач кафедри теорії металургійних процесів та хімії:   |  |  | | --- | --- | |  | А.П. Мішалкін |   Програму затверджно на засіданні НМК за спеціальністю 6.035 - "Філологія" протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_ від \"\_\_\_\_\_\" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ року  Голова НМК за напрямом:   |  |  | | --- | --- | |  | В.В. Прутчикова |   Узгоджено: Начальник навчального відділу:   |  |  | | --- | --- | |  | В.В.Туріщев | |