



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Енергозберігаючі процеси і технології при проектуванні екологічно безпечних виробництв

Шифр та назва спеціальності
101 - Екологія

Інститут
ННІ хімічних технологій та інженерії

Освітня програма
Інженерна екологія

Кафедра
Інтегрованих технологій, процесів та апаратів (191)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова

Семестр
5

Мова викладання
Українська.

Викладачі, розробники



Селіхов Юрій Анатолійович

Yurii.Selikhov@khti.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів

Досвід роботи – 40 років. Автор понад 300 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії», «Основи енергоефективних технологій у промисловості», «Наукові дослідження та моделювання в екології».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс ґрунтується на загальних законах фізики, хімії та вищої математики та є теоретичною базою хімічних технологій та виробництв, що дозволяє: вивчити і проаналізувати: ефективність використання енергії при її виробництві, перетворенні, транспортуванні, розподілі та споживанні; зробити обґрунтовані висновки щодо енерготехнологічної та економічної ефективності роботи підприємства та, за необхідності, прийняти рішення про модернізацію досліджуваного технологічного процесу; виявити оптимальні шляхи вдосконалення технологічної діяльності суспільства та уникнути непродуктивних витрат матеріальних та фінансових ресурсів; необхідність вирішення складних проблем технологічної діяльності людини, а саме необхідністю збалансованого підходу до інтенсифікації цієї діяльності та зниження тиску на довкілля.

Мета та цілі дисципліни

Енергозберігаючі процеси і технології при проектуванні екологічно безпечних виробництв



Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Сформувати у студентів поняття, дати необхідні знання і практичні навички з раціонального використання: енергетичних ресурсів; процесів утилізації високотемпературних та низькотемпературних теплових відходів, горючих вторинних енергоресурсів та вторинних енергоресурсів надлишкового тиску, методів розрахунку енерготехнологічних агрегатів, питання енергозбереження в енергетиці, газовій галузі, в котельнях, теплоелектроцентралях; з виявлення та усунення непродуктивних витрат енергоресурсів; ознайомлення студентів з правовими і нормативними документами з енергозбереження.

Формат занять

Лекційні, практичні заняття, консультації, розрахункове завдання. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

Здатність оволодіти теоретичними та практичними навичками використання новітніх принципів та методів енергозберігаючих процесів та технологій при проектуванні екологічно безпечних виробництв.

Результати навчання

Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів енергозберігаючих процесів та технологій при проектуванні екологічно безпечних виробництв.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Техноекологія»

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується дистанційний курс в середовищі програмування MATHCAD, EXCEL.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Введення та основні визначення.

Видобуток енергоресурсів у світі. Експертна оцінка світового споживання комерційних енергоресурсів. Скорочення енергоресурсів. Енергоаудит (енергетичне обстеження підприємства). Організація та проведення робіт з енергоаудиту.

Тема 2. Вторинні енергоресурси (ВЕР).

Горючі ВЕР. Теплові ВЕР. ВЕР надлишкового тиску.

Тема 3. Виробництво енергії традиційними методами.

Вогневе знешкодження шламів металургійних виробництв. Схеми та технології знешкодження шламів.

Тема 4. Утилізація високотемпературних теплових відходів.

Газотрубно котли-утилізатори. Водотрубно котли-утилізатори.

Тема 5. Котли-утилізатори за випалювальними печами сірчаного колчедану.

Тепловий баланс схеми випалу колчедану.

Тема 6. Установки сухого гасіння коксу (УСТК).

Тепловий баланс камери гасіння коксу.

Тема 7. Котли-утилізатори в установках сухого гасіння коксу.

Котли-утилізатори сталеплавильних конвертерів.

Тема 8. Енерготехнологічні установки.

Енерготехнологічне комбінування у прокатному виробництві.

Тема 9. Енерготехнологічне комбінування.

Енерготехнологічне комбінування у целюлозно-паперовій промисловості.

Енерготехнологічне комбінування у доменному виробництві.

Тема 10. Енерготехнологічне комбінування при отриманні водню.

Охолодження конструктивних елементів високотемпературних установок. Схеми водяного охолодження конструктивних елементів. Схеми випарного охолодження.

Тема 11. Використання пари, що відпрацювала.

Теплопостачання. Вироблення електроенергії. Добовий графік роботи устаткування.

Тема 12. Утилізація низькопотенційних теплових відходів.

Утилізація теплоти забруднених стоків підприємства. Утилізація теплоти агресивних рідин.

Утилізація теплоти вентиляційних викидів.

Тема 13. Глибоке охолодження продуктів згоряння.

Вологе повітря, вологі продукти згоряння. Утилізація теплоти низькотемпературних димових газів.

Тема 14. Парогазові установки.

Основні типи парогазових установок. Кількісні показники термодинамічних циклів ПГУ. Термічна ефективність парогазових установок. Співвідношення між параметрами газового та парового циклів. Парогазові установки з упорскуванням пари. Модернізація котельнь у ТЕЦ.

Тема 15. Енергозбереження у газовій промисловості.

Дослідно-промислова газотурбінова розширювальна станція (ГТРС). Оптимальне використання теплоти газів, що йдуть від газових турбін. Теплопостачання від утилізаційних установок компресорних станцій.

Тема 16. Енергозбереження промисловості.

Енергозбереження в котельних та теплових мережах. Теплові втрати трубопроводів. Енергозбереження в компресорному господарстві. Зниження тепловтрат за рахунок використання двокамерного скління. Система інфрачервоного обігріву виробничих приміщень.

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок теплоти згоряння сажового газу за заданою теплою згоряння суміші.

Тема 2. Розрахунок котлів-утилізаторів.

Тема 3. Розрахунок камери гасіння коксу.

Тема 4. Тепловий баланс нагрівальної печі.

Тема 5. Розрахунок теплової схеми каупера. Тепловий розрахунок схеми пароперегрівача.

Тема 6. Тепловий баланс установок для охолодження агресивних рідин.

Тема 7. Розрахунок продуктів згоряння глибокого охолодження. Особливості процесів контактного тепломасообміну.

Тема 8. Розрахунок контактного економайзера.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання в середовищі програмування MATHCAD. Результати розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Лавринюк З.В. Управління та поведження з відходами. Конспект лекцій. / Луцьк: «Вежа друк», 2022. – 74 с.

https://drive.google.com/file/d/15V5PGp_ztEckb5f-yZ96pUTbCNEvyit_/view?usp=drive_link

2. Теплові навантаження споживачів. Теплова схема котельні : навч. посіб. : уклад.: М.Ф. Боженко -

Електронне мережне навчальне видання: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 68 с.

https://drive.google.com/file/d/1PJui-UV-LQwqvjX81Y3Pvcrb2iiY_zj/view?usp=drive_link

3. Основи теплотехніки: вибрані розділи. Збірник індивідуальних завдань : навч. посіб. : уклад.: В.І. Дешко, М.М. Шовкалюк, О.І. Єщенко, О.Е. Максименко - Електронні текстові дані (1 файл: 1 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 62 с.

https://drive.google.com/file/d/1g9mcgMqssUIDSl3myje2cpXKRXm4pjla/view?usp=drive_link

4. Мікульонок І.О. Контактні та допоміжні пристрої тепломасообмінних колон [Текст] : монографія / І.О. Мікульонок. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 192 с.

https://drive.google.com/file/d/1ZWZNFdSbjkR_cUDjnc1DaDZkYXwq6yKK/view?usp=drive_link

5. Енергетичний менеджмент. Частина 2. Конспект лекцій: навч. посіб.: уклад: О.В. Бориченко, В.Ф. Находов: Електронне мережне навчальне видання: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 224 с.

https://drive.google.com/file/d/1T2TC9W1JlQIIZPNPScBk_nKRrDT0Ybk/view?usp=drive_link

6. Конспект лекцій з дисципліни «Технології очистки та утилізації промислових стоків та викидів» (Частина II) / уклад: Белянська О.Р. - Кам'янське: ДДТУ, 2022. – 82 с.

https://drive.google.com/file/d/1Q1IsjZRNj8HLEISrGbjxqVGzHK4c09ty/view?usp=drive_link

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються за результатами поточного оцінювання. Залік : практичні роботи- 20%, розрахункове завдання – 40%, дві контрольні роботи по 20%.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ

«ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

31.08.2023



В.о. завідувача кафедри
Антон МИРОНОВ

31.08.2023



Гарант ОП
Олеся ФІЛЕНКО