



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Відновлювальна енергетика та енергозбереження

Шифр та назва спеціальності

145 – Гідроенергетика

Інститут

ІНІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Гідроенергетика

Кафедра

Гідравлічні машини ім. Г.Ф. Проскури (150)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Вибіркова, Профільна

Семестр

4

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



Крупа Євгеній Сергійович

yevhenii.krupa@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри гідравлічних машин ім. Г.Ф. Проскури НТУ «ХПІ»

Автор понад 50 науково-методичних праць (статей, посібників, монографій, патентів на корисну модель). Курси: «Основи теорії лопатевих гідромашин», «Гідравлічні турбіни та оборотні гідромашини», «Основи САПР лопатевих гідромашин», «Проектування лопатевих гідромашин»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс охоплює широкий спектр тем, починаючи від введення в основні поняття відновлювальної енергетики та історії її розвитку до конкретних технічних аспектів використання сонячної, вітрової, гідроенергії. Студенти матимуть можливість не лише отримати теоретичні знання, а й застосувати їх на практичних заняттях, де вони вивчатимуть розрахунки основних параметрів гідротурбін, ефективності сонячних батарей, проектування вітрогенераторів, а також вирішуватимуть завдання з енергозбереження в промисловості, житловому секторі та транспорті. Курс також висвітлює актуальні проблеми сучасної енергетики та допомагає студентам розуміти вплив відновлюваної енергії на енергетичну стійкість та розвиток технологій у даній сфері.

Мета та цілі дисципліни

Засвоєння майбутніми фахівцями технологічного процесу електроенергетичного виробництва, а також основних принципів комплексного та ефективного використання водних ресурсів. Курс спрямований на вивчення технічних аспектів, інноваційних підходів та стратегій енергозбереження в гідроенергетичних системах.

Формат занять

Лекції, практичні заняття. Підсумковий контроль - іспит

Компетентності

ЗК-1 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК-10 Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання.

СК-13 Здатність визначати характеристики специфічних матеріалів, обладнання, процесів і продуктів в гідроенергетичній галузі.

ФКС-3 Здатність застосовувати методи підвищення ефективності та ресурсозбереження в системах відновлюваних джерел енергії; оцінювати енергетичний потенціал джерел енергії малої енергетики та розрахувати технологічні параметри систем отримання енергії з низькопотенційних джерел.

Результати навчання

ПРН-1 Вміти застосовувати отримані знання з фундаментальних наук для розв'язку професійних завдань.

ПРН-10 Розробляти і управляти проектами згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик гідроенергетичних ресурсів, схем їх руху та відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні гідроенергетичних установок і апаратів, а також технічними умовами та іншими нормативними документами.

ПРНС1-3. Знати методи підвищення ефективності та ресурсозбереження в системах відновлюваних джерел енергії; оцінювати енергетичний потенціал джерел енергії малої енергетики та розрахувати технологічні параметри систем отримання енергії з низькопотенційних джерел.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 70 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «САПР гідроенергетичного обладнання», «Інформаційні технології», «Теоретична механіка».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Курс акцентує увагу на розвитку практичних навичок через виконання проектів у командах. Студенти співпрацюють для розробки енергоефективних рішень для гідроелектростанцій. Кейси та аналіз реальних сценаріїв: Використання реальних випадків дозволяє студентам зрозуміти складні ситуації в гідроенергетиці та розробляти раціональні рішення.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні поняття та принципи відновлювальної енергетики.

Визначення відновлювальної енергетики. Основні принципи перетворення природних ресурсів в енергію.

Тема 2. Історія розвитку та актуальність відновлювальних джерел енергії.

Етапи розвитку відновлювальних технологій. Визначення ключових моментів у використанні відновлювальних джерел енергії.

Тема 3. Проблеми сучасної енергетики та їх вирішення.

Обмеженість викопних видів пального та їх ефект на енергетичну безпеку. Забруднення довкілля та зміна клімату внаслідок використання традиційних джерел енергії.

Тема 4. Визначення гідроенергетики як науки.

Короткий історичний огляд розвитку гідроенергетики. Історія спеціальності «Гідроенергетика».

Тема 5. Загальні поняття про енергетичні ресурси, їхня класифікація і практична цінність.

Водні і гідроенергетичні ресурси, їхня роль у розвитку народного господарства.

Тема 6. Поняття і загальні положення про електроенергетичну систему.

Графіки навантаження. Показники і коефіцієнти оцінки добових графіків навантаження.

Тема 7. Гідравлічні турбіни.

Загальні відомості про гідравлічні турбіни. Класифікація гідротурбін за ступенем реактивності.

Клас реактивних турбін. Активні турбіни.

Тема 8. Гідравлічні і гідроакумулюючі електростанції.

Гребельна, дериваційна і змішана схеми концентрації напору.

Тема 9. Типи гідроелектростанцій.

Умови і пригребельні ГЕС, схема їхніх основних споруд. Дериваційні ГЕС і їх споруди. Греблі.

Будівлі ГЕС. Приливні електростанції. Принцип дії ПЕС. Графік видаваної потужності.

Тема 10. Основи вітроенергетики та принципи роботи вітрогенераторів.

Визначення вітроенергетики та її роль у відновлювальній енергетиці. Фізичні основи генерації електроенергії від вітру.

Тема 11. Вітрогенератори: типи та конструкції.

Горизонтальні та вертикальні вітрогенератори: особливості та переваги. Типи конструкцій лопатей вітрогенераторів та їх вплив на ефективність.

Тема 12. Сонячна енергетика.

Принципи перетворення сонячної енергії. Огляд фізичних принципів перетворення сонячної енергії в електричну. Дослідження сонячних випромінювань та їх вплив на роботу сонячних електростанцій.

Тема 13. Типи сонячних батарей та їх використання.

Вивчення основних типів сонячних батарей: кристалічні, тонкі плівки, органічні. Аналіз властивостей та сфер використання кожного типу сонячних батарей.

Тема 14. Сучасні технології енергозбереження.

Огляд сучасних технологій та інновацій у сфері енергозбереження. Вивчення принципів та застосування енергоефективних технологій у виробництві енергії.

Тема 15. Інновації у виробництві енергії.

Аналіз інноваційних методів виробництва енергії з урахуванням принципів енергозбереження.

Вивчення прикладів впровадження новітніх технологій у виробництві електроенергії.

Тема 16. Ефективність енергозберігаючих програм.

Аналіз енергозберігаючих програм на різних рівнях: виробництво, транспорт, споживання.

Вивчення прикладів успішної реалізації програм та їх вплив на енергетичну ефективність.

Теми практичних занять

Тема 1. Аналіз сучасних відновлювальних технологій.

Обговорення переваг та недоліків відновлювальних енергетичних систем.

Тема 2. Аналіз конкретних проектів та їх вплив на екологію та суспільство.

Розробка пропозицій щодо поліпшення використання відновлювальних джерел енергії.

Тема 3. Вибір гідравлічних турбін та розрахунок їх основних характеристик.

Вибір типу гідротурбіни в залежності від напору на ГЕС. Розрахунок основних параметрів гідравлічних турбін. Визначення ККД модельної та натурної гідротурбіни. Визначення коефіцієнта швидкохідності. Допустима висота відсмоктування.

Тема 4. Розрахунок витрат вітрогенератора та аналіз його роботи.

Збір та аналіз даних про вітрові умови в конкретному регіоні. Визначення ефективності вітрогенератора з використанням розрахункових методів.

Тема 5. Проект вітрогенератора для будівлі.

Розробка проекту вітрогенератора, який забезпечить необхідну кількість енергії для будинку з урахуванням місцевих умов.

Тема 6. Визначення ефективності сонячних панелей та розрахунок потенціалу сонячної енергії.

Проведення вимірів ефективності сонячних панелей в різних умовах. Розрахунок потенціалу сонячної енергії для конкретної області, використовуючи кліматичні дані та характеристики панелей.

Тема 7. Розробка сонячного проекту для житлового будинку.

Розробка оптимального проекту сонячної електростанції для заданого житлового об'єкта з максимальною ефективністю та енергонезалежністю.

Тема 8. Аналіз енергетичної ефективності підприємства.

Вивчення методів проведення аудиту енергоспоживання на підприємстві. Розробка та представлення плану оптимізації енергозбереження на підприємстві. |

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені. |

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання по тематиці відновлювальних джерел енергії. Результати досліджень оформлюються у письмовий звіт або у вигляді РРТ-презентації. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

- 1 Сокол Є., Черкашенко М., Потетенко О., Дранковський В., Гасюк О., Гриб О. Гідроенергетика. Том 2. Гідравлічні машини. Харків: НТУ «ХПІ», 2020. 534 с.
- 2 Сокол Є., Черкашенко М., Потетенко О., Дранковський В., Гасюк О., Гриб О. Гідроенергетика. Том 1. Гідрогазодинаміка. Харків: НТУ «ХПІ», 2020. 274 с.
- 3 Краснянський М.Ю. Енергозбереження: навч. посібник. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 136с.
- 4 Закладний О. М., Праховник А. В., Соловей О. І. Енергозбереження за-собами промислового електропривода: Навчальний посібник. – К: Кон-дор, 2005. – 408 с.
- 5 Р. Титко, В.М Калініченко Відновлювані Джерела Енергії.: Навчальний посібник. – Варшава: OWG, 2010 - 530 с.
- 6 Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління: монографія/за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. І. М. Сотник. Суми: ПФ «Видавництво "Університетська книга"», 2019. 247 с.

Додаткова література

- 1 Щербина О.М. Енергія для всіх: технічний довідник з енергоощадності та відновних джерел енергії. – Вид. – 4-е, допов. і перероб. – Ужгород: Вид-во В.Падяка, 2007. – 340 с.
- 2 Основні принципи енергозбереження в сучасній Україні. – Освіта.UA. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21333>. |

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 онлайн тести та розрахункове завдання (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

30.06.2023

Завідувач кафедри
Андрій РОГОВИЙ

30.06.2023

Гарант ОП
Віктор ДРАНКОВСЬКИЙ