



Інженерна екологія енергетики

Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

| Реквізити навчальної дисципліни | |
|---|---|
| Рівень вищої освіти | <i>Перший (бакалаврський)</i> |
| Галузь знань | <i>14 Електрична інженерія</i> |
| Спеціальність | <i>142 Енергетичне машинобудування</i> |
| Освітня програма | <i>Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем</i> |
| Статус дисципліни | <i>Нормативна</i> |
| Форма навчання | <i>очна(денна)</i> |
| Рік підготовки, семестр | <i>II курс / весняний семестр</i> |
| Обсяг дисципліни | <i>2 кредити (60 годин): лекції – 18 годин, практичні заняття – 18 годин, самостійна робота – 24 години.</i> |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | <i>Залік / модульна контрольна робота</i> |
| Розклад занять | http://roz.kpi.ua/ |
| Мова викладання | <i>Українська</i> |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: к.т.н., доц., Риндюк Дмитро Вікторович, 099-055-47-04, rel_dv@ukr.net Практичні: ас. Беднарська Інна Станіславівна (innabednarska1@gmail.com), к.т.н. Шелешей Тетяна Вікторівна (sheleshey_tanya@ukr.net) |
| Розміщення курсу | https://classroom.google.com/u/1/c/ODAyMDcwMTI3MjBa; |

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Проблема взаємодії енергетики і навколишнього середовища є досить багатогранною. Вона знаходиться в авангарді науково-технічної думки і вимагає до себе особливої уваги.

Тому екологічні аспекти енергетики та енергетичні аспекти екології, принципи взаємозалежності і гармонії людини і природи, повинні враховуватися на всіх етапах науково-технічного прогресу. Звідси впливає прямий зв'язок дисципліни з господарською діяльністю людини, особливо з такими масштабними виробництвами як енергетика, паливно- і ресурсовидобувні комплекси, транспорт, сільське господарство та ін. Саме промислова екологія покликана стати основою оптимізації взаємовідносин господарської діяльності людини з біосферою, а екологічні заняття - нагальною потребою сьогодення.

В даний час різко зросла потреба у фахівцях енергетичного та екологічного профілю, таких, що отримали комплексні знання з урахуванням нових підходів до вирішення екологічних проблем енергетики та промисловості.

Отже, надзвичайно важливою в сучасному житті є екологічна підготовка студента, яка дозволить майбутнім фахівцям інженерних спеціальностей на основі отриманих знань приймати активну участь в вітчизняних та міжнародних проектах, пов'язаних з захистом навколишнього середовища та розвитком природоощадного виробництва, розуміти і оптимально вирішувати екологічні проблеми регіонів проживання, уміти формувати ефективні комунікативні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

Метою навчальної дисципліни є формування здатностей (компетентностей), які студент набуде після вивчення дисципліни:

- ЗК 9 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 10 Здатність працювати в команді.
- ЗК 14 Навички здійснення безпечної діяльності.
- ЗК 16 Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК 17 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПРН 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосування адекватної методології проектування.

ПРН 8. Виконувати літературний огляд, використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати моделювання з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань спеціальності 142 Енергетичне машинобудування відповідних спеціалізацій.

ПРН 14. Застосовувати норми інженерної практики відповідно до спеціалізацій спеціальності 142 Енергетичне машинобудування.

ПРН 16. Отримувати й інтерпретувати відповідні дані і аналізувати складності в межах спеціалізацій спеціальності 142 Енергетичне машинобудування для донесення суджень, які відображають відповідні соціальні та етичні проблеми.

ПРН 17. Управляти професійною діяльністю, приймати участь у роботі над проектами відповідно до спеціалізацій спеціальності 142 Енергетичне машинобудування, беручи на себе відповідальність за прийняття рішень.

ПРН 22. Класифікувати теплообмінне обладнання за різними ознаками і відповідно до заданих умов роботи теплообмінного обладнання, вибирати паливо і теплоносії, використовувати стандартні методики для виконання конструкторських і повіркових розрахунків тепло- і парогенеруючих установок і теплоенергетичного обладнання.

ПРН 24. Розуміти принципи технологічних процесів виробництва, які мають негативний вплив на довкілля та застосовувати заходи, щодо зменшення цього впливу.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вимоги до початку вивчення - базові знання на рівні шкільного курсу екології: основні поняття та терміни.

Забезпечується: Хімія.

Забезпечує: Переддипломна практика.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи теоретичних екології:

Тема 1.1. Предмет завдання і структура екології;

Тема 1.2. Основні визначення поняття і закони екології;

Тема 1.3. Популяційна екологія;

Тема 1.4. Соціоекологія.

Розділ 2. Прикладні аспекти екології:

Тема 2.1. Глобальні екологічні проблеми;

Тема 2.2. Природні ресурси;

Тема 2.3. Охорона рослинного і тваринного світу;

Тема 2.4. Охорона атмосфери, гідросфери та літосфери;

Тема 2.5. Радіоекологія;

Тема 2.6. Токсикологія;

Тема 2.7. Екологічний моніторинг;

Тема 2.8. Екологічна експертиза;

Тема 2.9. Екологічне право;

Тема 2.10. Економіка природокористування.

Розділ 3. Екологічні проблеми України та її регіонів:

Тема 3.1. Атмосфера, гідросфера, літосфера;

Тема 3.2. Відходи;

Тема 3.3. Вплив забруднення на стан здоров'я населення.

Розділ 4. Стратегія і тактика збереження та стабільного розвитку життя на Землі:

Тема 4.1. Більш чисте виробництво;

Тема 4.2. Система управління навколишнім середовищем (СУНС).

Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять.

Практичні заняття проводяться з метою закріплення теоретичних знань по основним розділам курсу, надбання навиків інженерних розрахунків та вмінь користування довідковою та нормативною літературою.

Приблизний перелік тем:

- Тема 1. Визначення викидів забруднених речовин за даними постійних вимірювань на ТЕС
- Тема 2. Визначення викидів забруднених речовин розрахунковими методами. Визначення викидів суспендованих твердих частинок
- Тема 3. Визначення викидів діоксиду сірки SO₂.
- Тема 4. Визначення викидів оксидів азоту NO_x.
- Тема 5. Розрахунок викидів важких металів.
- Тема 6. Визначення об'єму сухих димових газів.
- Тема 7. Перерахунок характеристик газоподібного палива.
- Тема 8. Визначення об'єму димових газів при спалюванні твердого палива.
- Тема 9. Визначення теплової потужності котельної установки.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Стратегія охорони навколишнього середовища: практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування», 143 «Атомна енергетика», 144 «Теплоенергетика», 152 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 10 від 18.06.2020 р.) за поданням Вченої ради Теплоенергетичного факультету (протокол № 10 від 25.05.2020 р.); уклад.: Д. В. Риндюк, Т. В. Шелешей, І. С. Беднарська. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,47 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 67 с.
2. Маляренко В. А. Введение в инженерную экологию энергетики. Учебное пособие. – Второе издание – Х.: Издательство САГА, 2008. – 185 с. з ил. ISBN 978-966-2918-63-2.
3. Васюкова, Г. Т. Екологія: підручник для студ. вищ. навч. закл. / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. – К. : Кондор, 2009. – 524 с.
4. Олійник, Я. Б. Основи екології: підручник / Я. Б. Олійник, П. Г. Шищенко, О. П. Гавриленко. — К. : Знання, 2012. — 558 с.

Допоміжна

5. Основы экологии и энергосбережения (Лекции) / А. Н. Шавель // БГУ, 2015, с.78 - URI документа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/172794>
6. Ресурсоощадні технології у харчовій промисловості : [Електронний ресурс]: підручник / О. О. Серьогін, О. О. Осьмак, Д. В. Риндюк - К. : НУХТ, 2018. - 414 с. Ухвалено Вченою радою НУХТ № 9; дата 29.03.2018; <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/28781>
7. Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. ГКД 34.02.305, Київ 2002.
8. Пивоваров Ю. П., Михалев В. П. Радиационная экология : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М. : Академия, 2004. 240 с.
9. Державна служба статистики України. Утворення та походження з відходами (1994-2016) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2006/ns_rik/ns_u/opap_u2005.html.
10. Биологическая оценка последствий термического загрязнения водоема-охладителя Беловской ГРЭС / В. В. Кириллов, 1. Е. Ю. Зарубина, Е. Ю. Митрофанова и др. // Ползуновский вестник, 2004. - №2. – С.133-141.
11. Екологія енергетики : курс лекцій по одному дисципліні для студентів спеціальностей 1-43 01 03 «Електроснабження» і 1-43 01 07 «Технічна експлуатація енергооборудованих організацій» ден. і заоч. форм навчання / Т. В. Алферова, О. М. Попова. – Гомель : ГГТУ ім. П. О. Сухого, 2008. – 123 с. – Режим доступу: <http://gstu.local/lib/>, ISBN 978-985-420-665-3.
12. Шматько В. Г., Нікітін Ю. В. Екологія і організація природоохоронної діяльності: навч. посіб. – 2-ге вид. – К.: КНТ, 2008. – 304 с.
13. Екологія та охорона навколишнього природного середовища / Джигирей В. С. // Видавництво Знання - Навчальні посібники - Мистецькі грані, 2007, с. 422 - ISBN: 966-620-251-4

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

| № з/п | Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу) |
|--|--|
| Розділ 1 Основи теоретичних екології | |
| 1. | Ввідна лекція. Предмет завдання і структура екології. Основні визначення поняття і закони екології. Популяційна екологія. Соціоекологія. [3, с. 11-22, с. 73-85], [2, с. 22-30]. |
| Розділ 2 Прикладні аспекти екології: | |
| 2. | Глобальні екологічні проблеми. Природні ресурси [2, с. 91-103], [3, с. 143-156], [4, с. 35-52]. |
| 3. | Охорона рослинного і тваринного світу. Охорона атмосфери, гідросфери та літосфери. [3, с. 292-322]. |
| 4. | Радіоекологія. Токсикологія. Екологічний моніторинг. [2, с. 107-122], [3, с. 326-332], [4, с. 53-68], [9, с. 165-215]. |
| 5. | Екологічна експертиза. Екологічне право. Економіка природокористування. [3, с. 469-512], [4, с. 162-173]. |
| Розділ 3. Екологічні проблеми України та її регіонів | |
| 6. | Атмосфера, гідросфера, літосфера. Відходи. [3, с. 333-379], [2, с. 252-287]. |
| Розділ 4. Стратегія і тактика збереження та стабільного розвитку життя на Землі | |
| 7. | Чисте виробництво [2, с. 303-317], [3, с. 452-460, с. 514-518]. |
| 8. | Енергозбереження в житлово-комунальному господарстві. [2, с. 323-337], [4, с. 174-201]. |
| 9. | Організаційні заходи підвищення ефективності виробництва і використання енергії. [4, с. 211-224]. |

| № з/п | Назва теми практичних занять |
|-------|--|
| 1. | Проблеми забруднення атмосфери продуктами згоряння. Викиди забруднюючих речовин та способи їх зниження. [1, с. 104-138]. |
| 2. | Визначення викидів забруднюваних речовин розрахунковими методами. Визначення викидів суспендованих твердих частинок [1, с. 17-22]. |
| 3. | Визначення викидів діоксиду сірки SO ₂ . [1, с. 24-28]. |
| 4. | Визначення викидів оксидів азоту NO _x . [1, с. 30-36]. |
| 5. | Розрахунок викидів важких металів. [1, с. 44-52]. Модульна контрольна робота. Частина 1 |
| 6. | Визначення об'єму сухих димових газів. Перерахунок характеристик газоподібного палива. [1, с. 60-65, с. 57-59]. |
| 7. | Визначення кількості та висоти димових труб. [1, с. 66-84]. |
| 8. | Визначення розподілу приземних концентрацій шкідливих речовин. [1, с. 85-97]. Модульна контрольна робота. Частина 2 |
| 9. | Залік. |

6. Самостійна робота студента

| № з/п | Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання | Кількість годин СРС |
|-------|---|---------------------|
| 1. | Глобальні екологічні проблеми. [5, с.10-36;7, с. 19-25, 159-167]. | 2 |

| | | |
|----|---|---|
| 2. | Екологічні кризи [5, с. 131-140]. Проблеми демографії [5, с. 148-151]. | 2 |
| 3. | Вплив теплової енергетики на навколишнє середовище [6, с. 141-175; 8, с. 58-93]. | 2 |
| 4. | Дефіцит води [5, с. 185-208]. Екологічні наслідки використання органічних добрив [5, с. 224-240]. Екологічні та економічні втрати [5, с. 22-27; 10, с. 45-88; 11, с. 115-130]. | 2 |
| 5. | Ліміти на природокористування [5, с. 54-56]. Вплив ТЕС на навколишнє середовище [5, с. 3-23]. | 5 |
| 6. | Засоби очистки газових викидів в енергетиці та промисловості [5, с. 24-123]. | 2 |
| 7. | Тверді та рідкі викиди ТЕС [5, с. 131-159]. Газові та аерозольні забруднювані викиди [6, с. 141-148]. | 5 |
| 8. | Комплексні методи підвищення енергетичної ефективності теплоенергетичних установок [5, с. 176-192]. Перспективні напрями підвищення екологічної безпеки енергетичних об'єктів, що використовують органічне паливо [5, с. 193-212]. | 2 |
| 9. | Організаційні заходи підвищення ефективності виробництва і використання енергії [5, с. 213-225]. | 2 |

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вимоги викладача до студентів:

- Відвідувати лекційні і практичні заняття;
- Виконувати завдання, поставлені на практичних роботах, і вчасно їх здавати;
- Максимальна кількість балів при невчасному складанні модульних контрольних зменшується вдвічі;
- Максимальна кількість балів при невчасній здачі результатів розрахунків за практичними роботами зменшується вдвічі.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтинг студента з навчальної дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- 1) модульну контрольну роботу (дві частини);
- 2) виконання та захист 9 завдань на практичних заняттях;
- 3) залікове завдання (у разі потреби).

Система рейтингових балів

Система оцінки успішності за видами занять і завдань з навчальної дисципліни згідно з робочою навчальною програмою:

| | кількість | бали | | сума балів |
|---|-----------|--------------|-------|------------|
| | | виконання ДЗ | | |
| Практичні заняття | 8 | виконання ДЗ | 5 | 40 |
| | | захист | | 13 |
| Лекційні заняття (CPC) | 9 | виконання | 3 | 27 |
| МКР | 1 | | 10+10 | 20 |
| Сума вагових балів контрольних заходів | | | | 100 |

Шкала балів за відповідні рівні оцінювання з кожного виду контролю.

1. МКР:

Модульна контрольна робота (дві частини по 10 балів)

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 19-17 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 16-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 11- 8 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам) – 5-0 балів.

2. Практичне заняття (з розрахунку виконання 8 домашніх завдань по 5 бали та захист 13 балів):
виконання завдань ПР:

- «відмінно», творче виконання завдання – 5 балів;
- «добре», достатньо повно виконане завдання, або повно виконане завдання з незначними неточностями – 4 балів;
- «задовільно», не достатньо повно виконане завдання, має незначні помилки – 3 бали.

захист:

- «відмінно», творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 12–13 балів;
- «добре», глибоке розкриття питань – 9–11 балів;
- «задовільно», недостатньо повне розкриття питань, достатня робота на практичному занятті – 4–8 балів.

3. Лекційні заняття (СРС) (максимальна кількість балів з розрахунку виконання 9 завдань по 3 бали становить 27 балів):

виконання завдань ПР:

- «відмінно», творче виконання завдання – 3 бали;
- «добре», достатньо повно виконане завдання, або повно виконане завдання з незначними неточностями – 2 бали;
- «задовільно», не достатньо повно виконане завдання, має незначні помилки – 1 бал.
- «зараховано», невчасно виконане завдання без об'єктивних причин – 0 балів

Заохочувальні і штрафні бали:

| | бали |
|---|-------|
| 1. Несвоєчасне виконання практичного завдання | -1 |
| 2. Не своєчасне виконання завдань СРС | -1 |
| 3. Ведення конспекту лекцій | 1...5 |

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку (виконані всі завдання і стартовий рейтинг складає не менше 25 балів) та мають рейтингову оцінку 60 балів і більше, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Студенти, які набрали в семестрі рейтинг з дисципліни менше, ніж 25 балів або не виконали умов допуску на залік, зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до заліку з цієї дисципліни і мають академічну заборгованість.

Якщо студенти виконали умови допуску на залік і набрали протягом семестру кількість балів менш ніж 60 балів, або бажають підвищити оцінку, вони виконують залікову контрольну роботу. Для визначення рейтингу студента при виконанні залікової контрольної роботи на враховуються бали за виконання домашніх завдань, а ваговий бал заліку складає 40 балів

Кожне завдання залікової контрольної роботи містить два теоретичних питання (по 10 балів) і одну задачу (20 балів) і оцінюється згідно до системи оцінювання:

- правильне раціональне рішення, або повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 9-10 (18-20) балів;
- достатньо повна відповідь, правильне рішення (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – 7-8 (14-17) балів;
- неповна відповідь, рішення з помилками (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 6 (12-13) балів;
- незадовільна відповідь, або відсутність рішення (менше 60% потрібної інформації та помилки) – менше 6 (12) балів.

Сума стартових балів і балів за залікову роботу переводиться до оцінки згідно з таблицею

| Кількість балів | Оцінка |
|---------------------------|---------------|
| 100-95 | Відмінно |
| 94-85 | Дуже добре |
| 84-75 | Добре |
| 74-65 | Задовільно |
| 64-60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено |

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право і можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами (детальніше: https://osvita.kpi.ua/2020_7-170, https://document.kpi.ua/files/2020_7-170.pdf).

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (детальніше: <https://kpi.ua/code>).

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль розміщено у дистанційному курсі за посиланням <https://classroom.google.com/u/1/c/ODAyMDcwMTI3MjBa>

1. Дистанційне навчання:

В умовах дистанційного режиму організація освітнього процесу здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання: система Електронний кампус, ресурси платформи дистанційного навчання «Сікорський», сервіс «Google Classroom». Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни і засвоєння матеріалу використовуються сервіси для організації онлайн-конференцій та відеозв'язку (наприклад, «Zoom», «Skype»), електронна пошта, месенджери (Viber, WhatsApp, Telegram, google документи).

2. Навчання в умовах правового режиму воєнного стану:

- передбачає проведення усіх видів занять дистанційно (з використанням синхронної або асинхронної моделі освітньої взаємодії), у відповідності до Регламенту організації освітнього процесу в дистанційному режимі та Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- кінцеві терміни виконання індивідуальних завдань і завдань самостійної роботи переносяться на кінець семестру (з обов'язковим виконанням і захистом);
- у рейтингову систему оцінювання вносяться зміни стосовно нарахування штрафних балів за не своєчасне виконання завдань: штрафні бали не нараховуються.

3. Для студентів існує можливість зарахування (у вигляді додаткових балів до рейтингу до 20 балів):

- сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни;
- сертифікатів, які підтверджують участь у науково-практичних і наукових конференціях за тематикою дисципліни;
- публікація статті у науковому журналі за тематикою дисципліни.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доц. Риндюком Д.В.

Ухвалено кафедрою ТАЕ (протокол № 16 від 18.05.2022)

Погоджено Методичною радою університету (протокол № 7 від 30.05.2022)