



Інженерна екологія енергетики

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології 14 Електрична інженерія 15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп'ютерні науки», 142 «Енергетичне машинобудування», 143 «Атомна енергетика», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Освітня програма	«Інженерія програмного забезпечення розподілених систем», «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів та систем», «Інженерія і комп'ютерні технології теплоенергетичних систем», «Атомні електричні станції», «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	2 (60)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Практичні заняття, реферат, МКР, залік
Розклад занять	Згідно rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц., Риндюк Дмитро Вікторович, 099-055-47-04, rel_dv@ukr.net Практичні / Семінарські: ас. Беднарська Інна Станіславівна (innabednarska1@gmail.com), ас. Шелешей Тетяна Вікторівна(sheleshey_tanya@ukr.net) Лабораторні: не заплановано
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс (Google classroom) https://classroom.google.com/c/ODAyMDcwMTI3MjBa?cjc=lk3zrko

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 випливає 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 у студентів наступних компетентностей.

ЗДАТНІСТЬ:

- ЗК3 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК4 Здатність проведення досліджень та аналізувати отримані результати на відповідному рівні.
- ЗК5 Здатність розробляти та управляти проектами.
- ЗК8 Здатність проявляти визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК9 Здатність прагнути до збереження навколишнього середовища.
- ЗК10 Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.
- ФК 6 Здатність аналізувати і розробити заходи з підвищення ефективності систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

Основні завдання навчальної дисципліни.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- ЗН 2 Знання спеціальних інженерних, економічних та екологічних аспектів, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі із урахуванням останніх досягнень науки і техніки.
- ЗН 3 Знання специфічних аспектів відповідної спеціалізації на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
- ЗН 4 Знання прогнозування, аналізу, вирішення інженерних задач (постановка, дослідження, проектування) в галузі теплоенергетики.
- ЗН 5 Знання специфіки роботи теплоенергетичного обладнання і технологічних процесів ТЕС
- ЗН 6 Знання сучасного стану науково-технічної інформації у теплоенергетичній галузі.
- ЗН 7 Знання законодавчих, нормативно-правових актів та міжнародних стандартів в галузі.

УМІННЯ:

- УМ 2 Уміння ставити та/або вирішувати інженерні та наукові завдання відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; з урахуванням важливості нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

- УМ 3 Уміння розробляти, проектувати, модернізувати і аналізувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; аналізувати адекватність методології проектування.

- УМ 17 Уміння ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з керівниками, інженерами, працівниками, фахівцями та громадськістю.

- УМ 18 Уміння самостійно навчатися протягом життя з урахуванням попередньо набутого досвіду.

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: Фізика, Хімія.

Забезпечує: Охорона праці, Нетрадиційні джерела енергії, Теплові і атомні електростанції та установки.

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 забруднюваних речовин за даними постійних вимірювань на ТЕС

Тема 2. Визначення викидів забруднюваних 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. Васюкова, Г. Т. Екологія: підручник для студ. вищ. навч. закл. / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. – К. : Кондор, 2009. – 524 с.

2. Г.О. Білявський, М.Ф. Падун М., Р.С. Фурдуй. Основи загальної екології. К.:Либідь, 1993. - 304 с.

3. Основы экологии и энергосбережения (Лекции) / А. Н. Шавель // БГУ, 2015, с.178 - URI документа: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/172794>

4. Гарин, В. М. Промышленная экология [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / И. А. Кленова, В. И. Колесников, В. М. Гарин .— М. : Маршрут, 2005 .— 365 с. : ил. — ISBN 5-89035-282-2 .— ISBN 978-5-89035-282-2 .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/206427>

5. Маляренко В. А. Введение в инженерную экологию энергетики. Учебное пособие. – Второе издание– Х.: Издательство САГА, 2008. – 285 с. з ил. ISBN 978-966-2918-63-2.

Допоміжна:

6. Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. ГКД 34.02.305, Київ 2002.

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 екологій	
1.	Ввідна лекція. Предмет завдання і структура екології. Основні визначення поняття і закони екології. Популяційна екологія. Соціоекологія. [1; с. 9-35, 2, с. 7-16].
Розділ 2 Прикладні аспекти екології:	
2.	Глобальні екологічні проблеми. Природні ресурси [3, с. 18-58].
3.	Охорона рослинного і тваринного світу. Охорона атмосфери, гідросфери та літосфери. [2, с. 69-139].
4.	Радіоекологія. Токсикологія. Екологічний моніторинг.

	[5, с. 53-137].
5.	Екологічна експертиза. Екологічне право. Економіка природокористування. [4, с. 213-225].
Розділ 3. Екологічні проблеми України та її регіонів	
6.	Атмосфера, гідросфера, літосфера. Відходи. [3, с. 86-132; 7, с. 5-45, 4].
Розділ 4. Стратегія і тактика збереження та стабільного розвитку життя на Землі	
7.	Чисте виробництво [4, с. 193-212, 8, с. 33-58].
8.	Система управління навколишнім середовищем. Лекція 1, [2, с. 84-89; 6, с. 9-41].
9.	Система управління навколишнім середовищем. Лекція 2, [2, с. 84-89; 6, с. 9-41].

6. Самостійна робота студента/аспіранта

№ 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;
- 2) виконання та захист 9 завдань на практичних заняттях;
- 3) реферат;

4) залікове завдання.

Система рейтингових балів

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

	кількість	бали		сума балів
Практичні заняття	9	відповіді на занятті	7	63
Реферат	1	виконання	17	17
МКР	1		20	20
Сума вагових балів контрольних заходів				100

Шкала балів за відповідні рівні оцінювання з кожного виду контролю.

1. МКР:

Модульна контрольна робота. (20 балів)

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 20-17 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 4х питань всього 7 балів):

- «відмінно», творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 7 балів;
- «добре», глибоке розкриття питань – 6 балів;
- «задовільно», не достатньо повне розкриття питань, достатня робота на практичному занятті – 5 балів.

3. Реферат (17 балів):

виконання реферату згідно отриманої теми:

- «відмінно», творче виконання завдання, рівень плагіату не вище 10% – 15-17 балів;
- «добре», достатньо повно виконане завдання, або повно виконане завдання з незначними неточностями, рівень плагіату 10-20% – 8-14 балів;
- «задовільно», не достатньо повно виконане завдання, має незначні помилки, рівень плагіату 20-30% – 7 балів.
- «незадовільно», незадовільна якість виконання, рівень плагіату більше 30% (не відповідає вимогам) – 0 балів.

Заохочувальні і штрафні бали:

	бали
1. Несвоєчасне виконання практичного завдання	-1
2. Не своєчасне написання МКР	-2
3. Не своєчасне написання реферату	-1
4. Ведення конспекту лекцій	1...5
Сума заохочувальних і штрафних балів R_s	10

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 26 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів. За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 31 бал. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 15.

Максимальна сума балів стартової складової складає 100. Необхідною умовою допуску до заліку є позитивна оцінка з виконання всіх завдань, захист практичних занять та написання реферату й стартовий рейтинг не менше 30 балів. Якщо студенти набрали протягом семестру кількість балів більше 60 балів, вони мають можливість отримати залік „автомат” відповідно до набраного рейтингу. Якщо студенти набрали протягом семестру кількість балів менш ніж 60 балів, студенти виконують залікову тестову роботу. Тестова залікова робота складається з 40 запитань, вага кожного запитання 1 бал. Тестова залікова робота є повністю автоматизованою, що виключає «людський фактор» при оцінюванні.

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

$R_D = R_C + R_E$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
$95 \leq R_D \leq 100$	A - відмінно	відмінно
$85 \leq R_D \leq 94$	B – дуже добре	добре
$75 \leq R_D \leq 84$	C - добре	
$65 \leq R_D \leq 74$	D - задовільно	задовільно
$60 \leq R_D \leq 64$	E - достатньо	
$R_D \leq 59$	F _x - незадовільно	незадовільно
Не зараховано завдання на СРС, або є не зараховані лабораторні роботи, або $R_C \leq 30$	F – незадовільно (потрібна додаткова робота)	не допущено

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>;

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доц. Риндюком Д.В.

Ухвалено кафедрою ТЕУТ та АЕС (протокол № 12 від 10.06.2020)

Погоджено Методичною радою університету (протокол № 6 від 25.02.2021)