

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра екології та неоекології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
роботи



2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни
Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший / бакалаврський
галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва)
спеціальність 101 "Екологія"
(шифр і назва)
освітня програма Екологія
(шифр і назва)
спеціалізація _____
(шифр і назва)
вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)
факультет екологічний

2019 / 2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою екологічного факультету

“29” серпня 2019 року, протокол №14

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Кулик М. І., к. техн. н., доц., доцент кафедри екології та неоекології екологічного факультету

Програму схвалено на засіданні кафедри екології та неоекології

Протокол №18 від “29” серпня 2019 року

Завідувач кафедри екології та неоекології

(підпис) Медведєв В.В.
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією екологічного факультету

Протокол від «29» серпня 2019 року, протокол № 10

Голова науково-методичної комісії екологічного факультету

(підпис) Максименко Н.В.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “ Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології ” складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавра «Екологія» Спеціальності 101 «Екологія»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1 Метою викладання навчальної дисципліни

формування у студентів систематичних знань щодо виробництва, перетворення і економного споживання різних видів енергії особливо з альтернативних джерел у ринкових умовах.

1.2 Основними завданнями вивчення дисципліни «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології» є набуття студентами знань і умінь щодо потенціалу існуючих і перспективних енергетичних ресурсів, їх розміщення та особливостей використання; засвоєння способів і енергозберігаючих технологій виробництва, транспортування і споживання різних видів енергії.

1.3. Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин – 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов’язкова / <u>за вибором</u>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	5 -й
Семестр	
8-й	9, 10 -й
Лекції	
28 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	
14 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
48 год.	80 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання:

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні набути наступних компетентностей:

1. Знати розподіл енергетичного потенціалу різних джерел енергії в Україні та світі.
2. Знати загальні відомості про системи виробництва, розподілу та споживання енергії.
3. Знати сучасний стан паливно-енергетичного комплексу України.

4. Знати принцип роботи основних агрегатів теплових і електричних станцій, які використовують поновлювані і не поновлювані джерела енергії.
5. Знати екологічні проблеми різних об'єктів енергетики.
6. Здатність класифікувати види нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.
7. Знати стратегію розвитку вітчизняної енергетики.
8. Знати вітчизняний досвід і досягнення інших країн зі створення енергозберігаючих технологій у виробництві, сільському господарстві та побуті.
9. Здатність орієнтуватися в основних шляхах підвищення енергоефективності.
10. Здатність оцінювати вплив, що виникає в процесі використання кожного з джерел енергії на оточуюче середовище.
11. Знати порядок проведення енергетичного аудиту.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Теоретичні основи енергозбереження

Тема 1. Вступ. Роль паливно-енергетичних ресурсів у світовому розвитку

Вступ, загальні положення. Основні поняття та визначення. Історія освоєння енергії і розвитку енергетики. Світовий паливно-енергетичний баланс, наявні ресурси і їх доступність. Світове використання енергоресурсів. Перспективні напрями розвитку світової енергетики. Особливості енергетичного виробництва. Традиційні системи генерації енергії. Енергоспоживання як критерій рівня розвитку і добробуту суспільства.

Тема 2. Сучасний стан енергетики України

Історія розвитку та сучасний стан вітчизняної енергетики. Паливно-енергетичний баланс України, наявні ресурси і їх доступність, річний видобуток і потреба. Тенденції зміни рівня енергоефективності виробництва енергії.

Тема 3. Паливно-енергетичний комплекс України

Паливно-енергетичний комплекс України. Паливна промисловість. Основні типи електричних станцій. Енергогенерувальні потужності.

Тема 4. Стратегія розвитку вітчизняної енергетики

Енергетична політика України. Законодавство України у галузі енергозбереження й альтернативних джерел енергії. Загальні засади Закону України про енергозбереження. Важелі державної політики по забезпеченню раціонального енергоспоживання. Соціально-психологічна складова впровадження енергозберігаючих технологій. Світовий досвід, досягнення та стратегічні орієнтири політики енергоефективності. Методи стимулювання розвитку нетрадиційної та відновлюваної енергетики. Роль державної підтримки в розвитку нетрадиційної та відновлюваної енергетики.

Тема 5. Організаційно-технічні заходи підвищення ефективності виробництва і споживання енергії

Основні напрямки та шляхи економії енергоресурсів. Основні групи факторів, що впливають на енергозбереження. Потенціал енергозбереження. Методи стимулювання економії енергоресурсів. Економія енергоресурсів за кордоном. Консалтингові схеми в енергетиці. Енергетичний менеджмент і аудит. Енергетична паспортизація виробництва і об'єктів. Пасивна економія енергії. Активна економія енергії. Освіта у сфері енергозбереження. Популяризація енергозбереження. Енергоефективне маркування.

Тема 6. Сучасний досвід реалізації енергозберігаючих технологій

Енергетична політика підприємства. Вибір типу енергоносія. Енергетичний баланс підприємства. Модернізація системи підприємства. Енергозбереження в цивільних спорудах. Сучасний досвід енергозбереження в системах опалення, гарячого водопостачання, вентиляції та кондиціювання повітря. Сучасні архітектурно-будівельні рішення. Теплоутилізатори. Акумуляування теплоти. Енергозберігаючі технології в системах теплогазопостачання. Конденсаційні котли. Теплофікація.

Розділ 2. Альтернативні джерела енергії.

Тема 7. Відновлювані джерела енергії.

Загальні питання. Класифікація відновлюваних джерел енергії. Загальні кількісні показники енергетичних ресурсів нетрадиційних та відновлюваних джерел в Україні та світі.

Тема 8. Гідравлічні електростанції.

Виробництво електроенергії на гідростанціях, гідроакумуючі станції. Взаємодія ГЕС з навколишнім середовищем. Малі ГЕС. Енергія морів та океанів.

Тема 9. Сонячна енергетика.

Принцип дії та класифікація СЕС. Отримання тепла шляхом прямої абсорбції сонячного випромінювання. Пряме перетворення сонячної енергії в електричну.

Тема 10. Вітроенергетика.

Характеристика вітру та основи використання енергії вітру. Принцип дії та класифікація ВЕУ. Проблеми навколишнього середовища та ВЕС.

Тема 11. Енергія біомаси.

Класифікація ресурсів біомаси. Класифікація методів переробки відходів біомаси. Класифікація продуктів, що можуть бути отримані в результаті переробки відходів біомаси та їх основні енергетичні характеристики. Розподіл енергетичного потенціалу біомаси на Землі та в Україні. Використання продуктів переробки біомаси в якості моторного палива - етиловий та метиловий спирти, рапсове масло.

Тема 12. Енергія доквілля.

Методи та засоби освоєння енергії доквілля. Класифікація геотермальних ресурсів. Розрахунок енергетичного потенціалу доквілля. Методи та засоби перетворення геотермальної енергії. Комбіновані геотермальні теплоелектричні станції. Використання низько-потенційної теплоти оточуючого середовища для потреб теплопостачання. Ефективність та перспективи використання теплових насосів для утилізації енергії доквілля в Україні. Стан та перспективи освоєння енергії доквілля. Вторинні енергетичні ресурси промисловості

Тема 13. Нетрадиційні джерела енергії.

Класифікація нетрадиційних джерел енергії. Позабалансові та вторинні джерела енергії. Методи отримання водню із застосуванням в якості первинного джерела енергії відновлюваних джерел. Методи перетворення енергії водню в електричну та теплову енергію. Застосування водню в якості моторного палива. Синтетичне паливо з вугілля.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів та тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Теоретичні основи енергозбереження												
Тема 1. Вступ. Роль паливно-енергетичних ресурсів у світовому розвитку	4	2				2	4	1				3
Тема 2. Сучасний стан енергетики України	6	2				4	6	1				5
Тема 3. Паливно-енергетичний комплекс України	6	2				4	6					6
Тема 4. Стратегія розвитку вітчизняної енергетики	6	2				4	6					6
Тема 5. Організаційно-технічні заходи підвищення ефективності виробництва і споживання енергії	10	2	4			4	10		2			8
Тема 6. Сучасний досвід реалізації енергозберігаючих технологій	12	4	2			6	12		2			10
Разом за розділом 1	44	14	6			24	44	2	4			38
Розділ 2. Альтернативні джерела енергії												
Тема 7. Відновлювані джерела енергії	6	2	2			2	6		2			4
Тема 8. Гідравлічні електростанції	6	2				4	6					6
Тема 9. Сонячна енергетика	8	2	2			4	8	1				7
Тема 10. Вітроенергетика	8	2	2			4	8	1				7
Тема 11. Енергія біомаси	6	2				4	6					6
Тема 12. Енергія довкілля	6	2	2			2	6					6
Тема 13. Нетрадиційні джерела енергії	6	2				4	6					6
Разом за розділом 2	46	14	8			24	46	2	2			42
Усього годин	90	28	14			48	90	4	6			80

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення потенціалу відновлювальних джерел енергії в регіонах України.	2
2	Дослідження частки енергозбереження за рахунок використання енергозберігаючої техніки: енергозберігаючі лампи.	2
3	Потенціал енергоефективності у побуті: Дослідження затрат електроенергії у режимі «stand-by».	2
4	Складання енергетичного паспорту	2
5	Розгляд сонячної водонагрівальної установки з енергетичної, економічної та екологічної точок зору.	2
6	Дослідження характеристик вітроустановок	2
7	Дослідження умов використання геотермальної енергії	2
	Разом:	14

5. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота включає: опрацювання навчального матеріалу, виконання практичних завдань, науково-дослідну роботу.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Роль паливно-енергетичних ресурсів у світовому розвитку	2
2	Тема 2. Сучасний стан енергетики України	4
3	Тема 3. Паливно-енергетичний комплекс України	4
4	Тема 4. Стратегія розвитку вітчизняної енергетики	4
5	Тема 5. Організаційно-технічні заходи підвищення ефективності виробництва і споживання енергії	4
6	Тема 6. Сучасний досвід реалізації енергозберігаючих технологій	6
7	Тема 7. Відновлювані джерела енергії	2
8	Тема 8. Гідравлічні електростанції	4
9	Тема 9. Сонячна енергетика	4
10	Тема 10. Вітроенергетика	4
11	Тема 11. Енергія біомаси	4
12	Тема 12. Енергія довкілля	2
13	Тема 13. Нетрадиційні джерела енергії	4
	Разом:	48

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

7. Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни «Альтернативна енергетика та енергозберігаючі технології» використовуються наступні контролю: поточний протягом семестру; підсумковий семестровий.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником у формі усного опитування на лекціях та практичних заняттях, приймання практичних завдань, письмового або комп'ютерного тестування, яке передбачене навчальним планом. Крім того, обов'язковим елементом поточного контролю є контроль відвідування занять.

Підсумковий семестровий контроль є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни та реалізується шляхом складання заліку у формі письмового тестування.

Умовами допуску студента до заліку є: відсутність заборгованості з практичних занять.

Кожний вид роботи, виконаний студентом під час засвоєння навчальної дисципліни, оцінюється. Бали, передбачені за виконання кожного виду роботи, включені до загальної максимальної суми балів (100), що складають оцінку студента за засвоєння навчальної дисципліни.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання															Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Залік	Сума
Розділ 1						Розділ 2													
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T 7	T 8	T9	T10	T11	T12	T13	№ 1						
1,0	1,0	1,0	4,0	6,0	4,0	3,0	1,0	4,0	4,0	1,0	4,0	1,0	25,0	–	60	40	100		

T 1, T 2, ..., T 13 – теми розділів.

Критерії оцінювання практичних робіт.

За виконання практичних робіт студент максимально може отримати по 3 бали. Нархування балів здійснюється відповідно до наступних критеріїв:

0 балів – студент не виконав практичну роботу.

1 бал – студент правильно та повно виконав менше половини завдань, передбачених у практичній роботі, не зробив аргументованих та логічних висновків; наявні зауваження до оформлення текстової чи ілюстративної частини практичної роботи.

1,5 бали – студент правильно та повністю виконав більше половини завдань, передбачених у практичній роботі, але при цьому у зроблені висновки є дещо неточними та недостатньо обґрунтованими; наявні незначні зауваження до оформлення текстової чи ілюстративної частини практичної роботи. Під час захисту практичної роботи студент не зміг дати повну правильну відповідь на жодне із поставлених додаткових питань.

2 бали – студент правильно та повністю виконав всі завдання, передбачені у практичній роботі, зробив чіткі та аргументовані висновки. Під час захисту практичної роботи студент показав, що він добре засвоїв теоретичний матеріал, може висловлювати свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок при відповіді на додаткові запитання.

3 бали – студент правильно та повністю виконав всі завдання, передбачені у практичній роботі, творчо підійшов до виконання завдання, зробив чіткі та аргументовані висновки. Під час захисту практичної роботи студент показав, що він міцно засвоїв теоретичний матеріал, логічно мислить та вільно висловлює власну думку з приводу тих чи інших проблем, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, а також дав повні та аргументовані відповіді на додаткові запитання.

Критерії оцінювання контрольних робіт

Програма тестування містить банк запитань, кожному з яких присвоєний певний бал відповідно до ступеня складності. Якщо в межах одного запитання передбачено декілька правильних варіантів відповідей, то підрахунок балів за дане питання здійснюється таким чином: із кількості правильних відповідей вираховується кількість неправильних відповідей. Це зроблено з метою уникнення можливості простого вгадування студентом правильної відповіді намання шляхом обирання всіх варіантів із запропонованих.

За результатами тестування підраховується загальна кількість балів, які набрав студент за правильні відповіді на кожне поставлене запитання, та вираховує відсоток від максимально можливих балів.

Шкала оцінювання

Сума балів (%) за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	зараховано
70-89	
50-69	
1-49	не зараховано

Знання студентів оцінюється як з теоретичної, так і з практичної підготовки за такими критеріями:

• **«Зараховано»** — студент в основному опанував теоретичний матеріал навчальної дисципліни та виконав всі види завдань, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але може припускатися певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

• **«Не зараховано»** — студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, непереконливо відповідає на запитання, плутає поняття, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

9. Рекомендована література

Основна література

1. Праховник А.В. Малая энергетика: распределенная генерация в системах энергосбережения. – К. Освіта України, 2007. – 464 с.
2. Малярєнко В.А. Енергетика і навколишнє середовище. Х.: Вид-во САГА, 2008. – 364 с.
3. Варламова Г. Б., Любчик Г.М., Малярєнко В.А. Теплоенергетика та екологія: Підручник. – Х.: Вид-во САГА, 2008. – 234 с.
4. Альтернативная энергетика и энергосбережение: современное состояние и перспективы: Учеб. пособие. Харьков: Вокруг цвета. – 2004. – 312с.
5. Закон України «Про енергозбереження». Відомості Верховної Ради України, 1994, № 30, ст.283.
6. Управление в энергетике / С. П. Кундас, М.И. Кулик, О.А. Кучинский, Л. Молиторис, К. Павличкова и др.; под ред. д.т.н., профессора С.П. Кундаса // Учебное пособие – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2014. – 259 с. - ISBN 978-985-551-093-3
7. Малярєнко В.А. Енергоефективність та енергоаудит. Харків: САГА, 2009. – 336 с.
8. Малярєнко В.А. Основи теплофізики будівель та енергозбереження. Харків: САГА, 2009. – 484 с.
9. Від виробництва до ефективного споживання енергії. Енергозбереження / О.І. Соловей, А.В. Праховник, Є.М. Іншеков та ін. – К.: Нот. ф-ка, 1999. – 400с.
10. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / М.П. Ковалко, С.П. Денисюк; відпов. ред. А.К. Шидловський. – К.: УЕЗ 1998. – 506с.
11. Прокопов Г.А. Экологически безопасная энергетика. Учебное пособие. – Симферополь: Таврия, 2004. – 510

Допоміжна література

1. Гольстрем В.А. Справочник по экономии топливно-энергетических ресурсов. - Киев: Техніка, 1985.– 383 с.
2. Франчук, І.А. Світові тенденції розвитку ринків енергозабезпечення і систем їх державного регулювання / І.А.Франчук // Економіка та держава. – 2008. – № 12. – С. 66 – 68.
3. Єрмілов, С. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: проблемні питання змісту та реалізації / С. Єрмілов // Дзеркало тижня. – 2006. – № 20 (599). – С. 2.
4. Хвесик, М.А. Екологічно-економічне регулювання природокористування в системі глобальних стратегій розвитку / М. А. Хвесик // Регіон. економіка. – 2008. – № 1. – С. 64 – 76.
5. Стадницький, Ю. І. Формування біопаливної галузі в Україні: перспективи, проблеми, шляхи оптимізації / Ю. І. Стадницький // Регіон. економіка. – 2008. – № 1. – С. 211 – 219.
6. 5. Литвин, Т. Гриби врятовують світ / Т. Литвин // Тиждень. – 2009. – № 3 (64). – С. 66 – 67.

7. Дишлюк, С.М. Економічні аспекти виробництва ріпаку як стратегічної культури енергетичного сектору Росії та України / С. М. Дишлюк // Актуал. проблеми економіки. – 2008. – № 9 (87). – С. 49 – 58.
8. Пабат, А. Світова енергетика та глобальна економічна криза / А. Пабат // Економіст. – 2009. – № 2. – С. 30 – 32.
9. Буяк, А. Сучасний стан і перспективи розвитку енергетичної галузі України / А.Буяк, Т. Кравченко // Економіст. – 2008. – № 6. – С. 32 – 36.
10. Калетнік, Г.М. Удосконалення правового забезпечення функціонування ринку біопалива в Україні / Г.М. Калетнік // Актуал. проблеми економіки. – 2008. – № 12 (90). – С. 48 – 52.
11. Енергетична безпека України. Чинники впливу, тенденції розвитку / За ред. М.П. Ковалка, А.К. Шидловського, В.Г. Кухаря, К.: ІЕЗ, 1998. – 160с.
12. Колотило Д.М. Екологія і економіка: Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 1999. – 368 с.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Центральна наукова бібліотека ХНУ ім. В.Н. Каразіна. <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/>
2. Фонд бібліотеки екологічного факультету.
3. <http://portal.rada.gov.ua> - Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.
4. Статистична інформація <http://www.ukrstat.gov.ua>
1. <http://max-energy-saving.info> – Энергосбережение в Украине
2. <http://energo.kiev.ua/> - Альтернативные источники энергии. Энергосберегающие технологии.