

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

Затверджено на засіданні кафедри
технології, екології та безпеки
життєдіяльності
Протокол № 6 від 20 січня 2016 р.

**Програма
навчальної дисципліни
"Ресурсозберігаючі та екологічні
технології"
для студентів усіх спеціальностей
усіх форм навчання**

Укладачі: доц. к.с.-г.н., Івашура А.А.
проф. д.т.н. Логвінков С.М.

Відповідальний за випуск
зав. каф. технології, екології та БЖД _____ Логвінков С.М.

ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016

1. Вступ

Питання енергоефективності та впровадження екологічних технологій стає важливим напрямом в державній економічній політиці України і сформовано як пріоритетне завдання енергетичної стратегії України.

Зростаючий інтерес до цього питання у всьому світі обумовлений змінами в розумінні необхідності формування світового ринку природних ресурсів з урахуванням нових принципів національної безпеки, включаючи енергетичну безпеку.

Уряди більшості країн-членів ЄС або виробили енергетичні плани, що підтримують розвиток енергозберігаючих технологій, або визначили національні або регіональні цілі для розширення використання даних технологій, а також скоординували свою економічну політику для підтримки їх розвитку.

Майбутні економісти мають визнати, що суспільство, яке хоче залишатись життєздатним, має ґрунтуватись на екологічних засадах, а економічна діяльність – виходити з охорони природи.

Навчальна дисципліна "Ресурсозберігаючі та екологічні технології" є вибіркової навчальною дисципліною технологічного спрямування та вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців освітнього ступеню "бакалавр" для студентів всіх напрямів підготовки денної форми навчання.

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей щодо використання нових, більш досконалих, екологічно нешкідливих технологічних процесів, які дозволять зменшити або запобігти шкідливого впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

Для досягнення мети поставлені такі основні **завдання**:

засвоєння цільової настанови на досягнення господарського результату мінімальними засобами на основі знання еколого-економічних та техніко-економічних взаємозв'язків між складовими споживаних при цьому ресурсів та ефективних методів їхнього зниження;

приймання управлінських рішень на основі методів пінч-аналізу.

"Ресурсозберігаючі та екологічні технології" – навчальна дисципліна, яка сприяє формуванню у студентів еколого-економічного світогляду та

мотивує використання ресурсозберігаючих та екологічних технологій у своїй професійній діяльності.

Об'єктом навчальної дисципліни є світової енергоринок з урахуванням нових принципів національної безпеки, включаючи енергетичну безпеку, найсучасніші екологічно чисті ресурсозберігаючі технології.

Предметом навчальної дисципліни є господарські рішення у рамках еколого-економічного світогляду, та пов'язані з ними особливості на підприємстві та у побуті, при використанні ресурсозберігаючих та екологічних технологій.

Пререквізити: вивчення даної навчальної дисципліни студент розпочинає, прослухавши декілька навчальних дисциплін гуманітарного та професійного циклів. Теоретико-методологічною базою вивчення цієї дисципліни є такі навчальні дисципліни, як: "Концепції сучасного природознавства", "Економіка природокористування". У свою чергу, знання з даної дисципліни забезпечують успішне засвоєння таких навчальних дисциплін, як: "Основи технологічних систем", "Екологічні технології в агробізнесі", "Обґрунтування та експертиза бізнес-проектів", а також виконання тренінгів, міждисциплінарних комплексних курсових робіт, бакалаврських та магістерських дипломних робіт.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

основні форми і особливості антропогенної дії на оточуюче природне середовище;

найсучасніші екологічно чисті ресурсозберігаючі технології;

понятійний та категорійний апарат щодо обґрунтування господарських рішень і оцінювання використання ресурсозберігаючих та екологічних технологій на підприємстві та у побуті;

економічну сутність та основні види ресурсозберігаючих та екологічних технологій;

основні принципи та підходи до обґрунтування використання ресурсозберігаючих та екологічних технологій у різних умовах функціонування підприємства;

критерії якості та ефективності обґрунтування еколого-економічних рішень;

відносини у сфері енергозбереження у світі та України;
основні нормативні документи і закони України у сфері енергозберігаючих та екологічних технологій.

вміти:

застосувати фундаментальні екологічні знання для оцінки еколого-економічних проблем регіону, країни;

створювати бази для реалізації економічних заходів управління енергозбереженням у вигляді системи, яка містить показники питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів для основних енергоємних видів продукції та технологічних процесів в усіх галузях народного господарства;

розробляти рекомендації по економічно обґрунтованому і екологічно безпечному застосуванню енергозберігаючих та екологічних технологій;

розробляти програми по впровадженню механізмів підвищення енергоефективності підприємств у всіх галузях економіки;

оцінити економічний збиток від забруднення навколишнього природного середовища;

поєднати методи економічного стимулювання та фінансової відповідальності з метою раціонального використання та економного витрачання паливно-енергетичних ресурсів.

У процесі викладання навчальної дисципліни основна увага приділяється оволодінню студентами професійною компетентністю, що наведена в табл. 1.

Структуру складових професійних компетентностей та їх формування відповідно до Національної рамки кваліфікацій України наведено в таблиці 2.

1. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин (5 кредитів ЄКТС). Форма підсумкового контролю – залік.

Таблиця 1

**Професійна компетентність, яка отримується студентами після
вивчення навчальної дисципліни**

Назва компетентності	Складові компетентності
Формування у фахівців здатності визначати оптимальні шляхи управління якістю навколишнього середовища, оцінювати ефективність діяльності даного підприємства у сфері охорони довкілля та раціонального природокористування, та застосовувати сучасні методи вирішення еколого-економічних проблем та раціонального природокористування	Обґрунтовано аналізувати вплив стану довкілля і екологічних проблем на певну діяльність
	Оцінювати ефективність діяльності даного підприємства у сфері раціонального природокористування
	Застосовувати правові засади охорони природи і раціонального природокористування, методи отримання і використання екологічної інформації
	Визначати оптимальні шляхи управління якістю навколишнього середовища
	Формулювати практичні пропозиції для поліпшення стану навколишнього природного середовища та раціоналізації природокористування на підприємстві
	Обґрунтовано порівнювати екологічні і економічні пріоритети у професійній сфері
	Визначати оптимальні господарські рішення в умовах орієнтуру на зелену економіку
	Визначати пріоритетні екологічні вимоги до професійної діяльності та застосовувати їх
	Здійснювати обґрунтований вибір біотехнологічних методів для формування ефективних господарських рішень
	Здійснювати обґрунтований вибір нанотехнологічних методів для формування ефективних господарських рішень
	Здійснювати обґрунтований вибір наукомістких технологічних методів для формування ефективних господарських рішень

Таблиця 2.

**Структура складових професійних компетентностей з навчальної дисципліни
"Ресурсозберігаючі та екологічні технології"
за Національною рамкою кваліфікацій України**

Складові компетентності, яка формується в рамках теми	Мінімальний досвід	Знання	Вміння	Комунікації	Автономність і відповідальність
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Загальний антропогенний вплив технологій на навколишнє середовище					
Обґрунтовано аналізувати вплив стану довкілля і екологічних проблем на певну діяльність	Здатність визначати основні поняття та нормативи ресурсозбереження та екології	Здатність аналізувати екологічні складові практичної діяльності в сфері технології і економіки	Здатність до обґрунтованого співставлення еколого-економічних пріоритетів в технології	Отримувати, аналізувати й поширювати серед фахівців інформацію щодо екологічного стану і екологічних наслідків певної професійної діяльності	Вміння отримувати, аналізувати і застосовувати екологічну інформацію у процесі розробки і управління інноваційними проектами з високим рівнем відповідальності
Тема 2. Маловідходні та ресурсозберігаючі технології. Основні поняття					
Оцінювати ефективність діяльності даного підприємства у сфері раціонального природокористування	Взаємозв'язок і взаємовплив екології та економічної діяльності	Здатність накопичувати і аналізувати інформацію щодо маловідходних та ресурсозберігаючих технологій, та їх вплив на екологічність виробництва	Уміння оцінити переваги та недоліки певної діяльності з урахуванням екологічних вимог	Одержання базових знань для оцінки інноваційної та практичної діяльності стосовно маловідходних та ресурсозберігаючих технологій	Відповідальність за прийняття рішень при проведенні еколого-економічних заходів

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
Тема 3. Державні акти, спрямовані на ресурсозбереження та впровадження екологічних технологій					
Застосовувати правові засади охорони природи і раціонального природокористування, методи отримання і використання екологічної інформації	Здатність обґрунтувати та забезпечувати прийняття управлінських рішень на основі даних моніторингу	Здатність до оцінки і класифікації даних екологічного моніторингу з ресурсозбереження та впровадження екологічних технологій	Уміння отримати, проаналізувати і оцінити дані екологічного моніторингу і використати їх для певної практичної діяльності	Здатність формувати комунікаційну стратегію щодо правових засад екологічних відносин в Україні	Навчати підлеглих виховувати екологічні витрати і проблеми під час вирішення складних професійних задач і розробки інноваційних проектів в галузі ресурсозбереження та впровадження екологічних технологій
Тема 4. Розвиток «зеленого бізнесу» в контексті енергетичної та екологічної безпеки держави					
Визначати оптимальні шляхи управління якістю навколишнього середовища	Усвідомлення необхідності розвитку «зеленого бізнесу»	Розуміння методів зеленої економіки та раціональним використанням природних ресурсів	Здатність до планування ефективних заходів з зеленої економіки, та оцінки їх екологічної та економічної ефективності	Уміння визначати пріоритетні екологічні вимоги до професійної діяльності	Здатність до пошуку шляхів вирішення складних практичних проблем у професійній сфері, які стосуються певних екологічних проблем
Тема 5. Роль енергетичних процесів у забрудненні навколишнього середовища					
Формулювати практичні пропозиції для поліпшення стану навколишнього природного середовища та раціоналізації природокористування на підприємстві	Визначення ролі енергетичних процесів у забрудненні навколишнього середовища	Знання основних етапів енергетичних процесів; методів прогнозування та аналізу відповідних господарських рішень	Будувати прогнозні моделі результатів діяльності підприємства з урахуванням впливу на навколишнє середовище	Презентувати результати побудови прогнозних моделей енергетичних процесів та їх впливу на навколишнє середовище	Самостійно приймати ефективні управлінські рішення щодо сценаріїв екорозвитку підприємства. Відповідати за коректність та адекватність розроблених моделей

1	2	3	4	5	6
Тема 6. Сучасні і перспективні енергетичні технології					
Обґрунтовано порівнювати екологічні і економічні пріоритети у професійній сфері	Визначення ролі сучасних і перспективних енергетичних технологій у вирішенні екологічних та енергетичних проблем	Знання формалізованих підходів до сучасних і перспективних енергетичних технологій	Визначати основні сучасні і перспективні енергетичні технології. Визначати взаємозв'язок використання таких технологій	Презентувати результати впровадження технологій. Здатність до групової взаємодії в процесі використання сучасних і перспективних енергетичних технологій	Приймати ефективні управлінські рішення щодо розробки сценаріїв розвитку підприємства в умовах використання сучасних і перспективних енергетичних технологій
Тема 7. Зелена енергетика					
Визначати оптимальні господарські рішення в умовах орієнтуру на зелену економіку	Поняття "зелена енергетика". Принципові ознаки та класифікації зеленої енергетики	Знання методичних основ розрахунку критеріїв зеленої енергетики	Обґрунтовувати господарські рішення в умовах використання принципів зеленої економіки	Презентувати результати впровадження основ зеленої енергетики на виробництві	Приймати ефективні управлінські рішення щодо розробки сценаріїв розвитку підприємства в умовах використання зеленої енергетики
Тема 8. Сучасні і перспективні екологічні технології					
Визначати пріоритетні екологічні вимоги до професійної діяльності та застосовувати їх	Визначення ролі сучасних і перспективних екологічних технологій у вирішенні екологічних проблем	Знання основних властивостей, термінів та аксіом сучасних і перспективних екологічних технологій	Визначати основні сучасні і перспективні екологічні технології. Розраховувати очікуваний вииграш від використання екологічних технологій	Презентувати результати впровадження технологій. Здатність до групової взаємодії в процесі використання сучасних і перспективних екологічних технологій	Приймати ефективні управлінські рішення щодо розробки сценаріїв розвитку підприємства в умовах використання сучасних і перспективних екологічних технологій

1	2	3	4	5	6
Тема 9. Біотехнологія					
Здійснювати обґрунтований вибір біотехнологічних методів для формування ефективних господарських рішень	Визначення ролі біотехнології у вирішенні екологічних та енергетичних проблем	Знання методичних основ, основних властивостей, термінів та аксіом біотехнології	Визначати основні сучасні і перспективні екологічні біотехнології. Розраховувати очікуваний вигаш від використання біотехнологій	Презентувати результати впровадженнь біотехнологій. Здатність до групової взаємодії в процесі використання біотехнології на виробництві	Приймати ефективні управлінські рішення щодо розробки сценаріїв розвитку підприємства в умовах використання біотехнології
Тема 10. Нанотехнології					
Здійснювати обґрунтований вибір нанотехнологічних методів для формування ефективних господарських рішень	Визначення ролі нанотехнології у вирішенні екологічних та енергетичних проблем	Знання методичних основ, основних властивостей, термінів та аксіом нанотехнології	Визначати основні сучасні і перспективні екологічні нанотехнології. Розраховувати очікуваний вигаш від використання нанотехнологій	Презентувати результати впровадженнь нанотехнологій. Здатність до групової взаємодії в процесі використання нанотехнології на виробництві	Приймати ефективні управлінські рішення щодо розробки сценаріїв розвитку підприємства в умовах використання сучасних і перспективних нанотехнологій
Тема 11. Наукомісткі технології					
Здійснювати обґрунтований вибір наукомістких технологічних методів для формування ефективних господарських рішень	Визначення ролі наукомістких технологій у вирішенні екологічних та енергетичних проблем	Знання методичних основ, основних властивостей, термінів та аксіом наукомістких технологій	Визначати основні сучасні і перспективні наукомісткі технології. Розраховувати очікуваний вигаш від використання наукомістких технологій	Презентувати результати впровадженнь наукомістких технологій. Здатність до групової взаємодії в процесі використання наукомістких технологій на виробництві	Приймати ефективні управлінські рішення щодо розробки сценаріїв розвитку підприємства в умовах використання сучасних і перспективних наукомістких технологій

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Маловідходні та ресурсозберігаючі технології

Тема 1. Загальний антропогенний вплив технологій на навколишнє середовище

1.1. Основні поняття про забруднення навколишнього середовища.

Поняття про забруднення навколишнього середовища їх класифікація та коротка характеристика.

1.2. Розвиток сучасних технологій і основні його екологічні наслідки.

Ефективність технологій і розвиток людства. Техногенні проблеми та їх вплив на сучасне життя промислово розвинених країн.

1.3. Глобалізація світової економіки та її вплив на екологічний стан Землі.

Загальний огляд особливостей техногенних проблем Світу та України. Проблеми еколого-економічних відносин суспільства з природою.

Тема 2. Маловідходні та ресурсозберігаючі технології. Основні поняття

2.1. Маловідходне виробництво.

Маловідходне виробництво його мета. Критерії маловідходного виробництва. Принципи маловідходних технологій. Вимоги до маловідходних виробництв. Основні напрямки маловідходної технології.

2.2. Ресурсозберігаючі технології.

Актуальність ресурсозбереження, зв'язок з загальносвітовими проблемами, загальна характеристика стану. Основні засоби ресурсозбереження: загальносвітова практика.

Тема 3. Державні акти, спрямовані на ресурсозбереження та впровадження екологічних технологій

3.1. Формування еколого-економічних механізмів управління ресурсозбереженням.

Аналіз умов формування і розвитку механізмів управління й

мотивації ресурсозбереження у вітчизняній економіці. Методи формування сучасної політики ресурсозбереження. Взаємодія рівнів державного управління інноваційною діяльністю в Україні. Схема координації управління процесом ресурсозбереження в Україні.

3.2. Засади формування та впровадження державної ресурсозберігаючої політики.

Закон України "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року". Механізми управління ресурсозберігаючою діяльністю. Інституційні передумови впровадження інноваційних стратегій «зеленого» розвитку. Особливості ресурсозбереження в сучасних умовах функціонування підприємств.

Тема 4. Розвиток «зеленого бізнесу» в контексті енергетичної та екологічної безпеки держави

4.1. Теоретичні та методологічні основи становлення фінансового механізму розвитку зеленого бізнесу.

Теоретико-методологічні засади розвитку зеленого бізнесу. Сутність і складові фінансового механізму економічної діяльності. Концептуальний підхід до формування фінансового механізму розвитку зеленого бізнесу.

4.2. Функціонування фінансового механізму розвитку зеленого бізнесу в Європі та передумови його становлення в Україні.

Фінансовий механізм розвитку зеленого бізнесу в європейських країнах. Оцінка впливу складових фінансового механізму на показники розвитку зеленого бізнесу. Сучасний стан розвитку зеленого бізнесу в Україні

4.3. Формування та впровадження фінансового механізму розвитку зеленого бізнесу в Україні.

Складові фінансового механізму розвитку зеленого бізнесу в Україні. Моделювання впливу елементів фінансового механізму становлення зеленого бізнесу в Україні на окремі макроіндикатори сталого розвитку. Рекомендації щодо формування та впровадження фінансового механізму становлення зеленого бізнесу в Україні.

Тема 5. Роль енергетичних процесів у забрудненні навколишнього середовища

5.1. Енергетика як основний забруднювач навколишнього

середовища.

Екологічні проблеми пов'язані з діяльністю теплових ТЕС і ТЕЦ. Екологічні проблеми пов'язані з діяльністю АЕС. Екологічні проблеми пов'язані з діяльністю ГЕС.

5.2. Основні напрямки ресурсозбереження та екологізації в традиційній енергетиці.

Зниження викидів оксидів сірки та оксидів азоту. Уловлення попелу на теплових електростанціях. Екологічно перспективна тепла електростанція. Малі ГЕС. Організація замкнутого паливного циклу АЕС.

Тема 6. Сучасні і перспективні енергетичні технології

6.1. Основні напрямки маловідходних та ресурсозберігаючих технологій в технологічних процесах ТЕС.

Комплексне використання палива. Парогазові установки. Газотурбінні установки. Використання відходів ТЕС. Вторинні енергоресурси: джерела енергопотенціалу, типи енергоустановок (теплові насоси та ін.)

6.2. Основні напрямки маловідходних та ресурсозберігаючих технологій в технологічних процесах АЕС.

Еволюційний та інноваційний розвиток водо-водяного енергетичного реактору (ВВЕР). Реактори середньої і малої потужності для регіональної енергетики та комунального енергопостачання.

Тема 7. Зелена енергетика

7.1. Вітроенергетика.

Історія виробництва енергії з вітру у світі та Україні. Загальна характеристика вітроенергетики. Вплив виробництва електроенергії вітру на навколишнє середовище.

7.2. Геліоенергетика та сонячні панелі.

Історія виробництва енергії з сонця у світі та Україні. Загальна характеристика геліоенергетики. Загальна характеристика сонячних модулів. Вплив виробництва електроенергії з сонця на навколишнє середовище.

7.3. Геотермальна енергетика.

Історія виробництва енергії з надр Землі у світі та Україні. Загальна характеристика геотермальної енергетики. Вплив виробництва геотермальної електроенергії на навколишнє середовище.

7.4. Енергетичні ресурси океану.

Загальна характеристика енергії океанів. Енергія припливів і відпливів, хвиль, морських течій. "Солонна", біохімічна, теплова енергія океанів. Вплив виробництва електроенергії з океанів на навколишнє середовище.

7.5. Біоенергетика.

Історія виробництва біоенергетики у світі та Україні. Загальна характеристика біоенергетики. Використання енергії біомаси (органіки, яка утворюється за рахунок фотосинтезу). "Зелене паливо" (біодизель, біо-етанол), біогаз, синтез-газ, піролізні рідини, відходи сільськогосподарської та побутової продукції, залишки переробки деревини. Вплив виробництва біоенергії на навколишнє середовище.

Змістовий модуль 2. Сучасні екологічні технології

Тема 8. Сучасні і перспективні екологічні технології

8.1. Використання пінч-аналізу для економії енергії на діючих та нових підприємствах, що проектуються.

Енергетичний аналіз виробничих одиниць; аналіз систем енергоресурсів, включаючи теплові та електроенергетичні системи; проектування та аналіз теплообмінних систем; комплексний аналіз виробництв з метою оптимізації процесів та інтеграції використання різних енергоресурсів; аналіз водневих і водних систем.

8.2. Сучасні і перспективні енергетичні технології в будівництві.

Зниження сукупного негативного впливу будівельної діяльності на навколишнє середовище та здоров'я людей. Розробка нових технологій і створення сучасних промислових продуктів. Зниження енергоспоживання, а відповідно і навантаження на електромережі. Комплексне скорочення витрат на будівництво та утримання будинків. "Зелені" стандарти в будівництві: забезпечення ефективної теплоізоляції. зниження втрат тепла в вентиляційній системі шляхом установки рекуператорів. Системи збору дощової води.

7.3. Сучасні і перспективні енергетичні технології в побуті.

"Зелені" стандарти в побуті. Скорочення витрат електроенергії за рахунок використання сучасних економних приладів.

Тема 9. Біотехнологія

9.1. Сучасна біотехнологія.

Визначення біотехнології як засобу виробництва. Основні області застосування біотехнології: біотехнологія здоров'я людини і генна терапія, біотехнологія тварин і рослин, промислова біотехнологія, біотехнологія навколишнього середовища і біокорекція. Маркірування генетично створених продуктів. Соціальні, моральні та етичні проблеми біотехнології.

9.2. Генетична трансформація організмів і біонанотехнологія.

Методи генетичної трансформації рослин. Трансгенні рослини: стійкість до комах, вірусів, гербіцидів, несприятливих зовнішніх факторів, зміна харчової цінності рослин. Рослини як біореактори. Методи генетичної трансформації тварин. Вектори для трансформації тварин. Перспективи біонанотехнології

Тема 10. Нанотехнології

10.1. Сучасні тенденції розвитку світового ринку нанотехнологій у глобальному середовищі.

Сучасні тенденції розвитку світового ринку нанотехнологій. Детальний сегментарний аналіз його видової структури. Диспозиції країн-лідерів. Стратегічні пріоритети підвищення конкурентного статусу України у сфері нанотехнологій.

10.2. Нанотехнології у сфері екологічної безпеки.

Нанотехнології тісно пов'язані з проблемами навколишнього середовища та енергетикою. Позитивні і негативні наслідки.

10.3. Нанотехнології у сфері енергетики.

Перетворення і накопичення енергії. Енергозбереження. Комерційні перспективи і прогнози впровадження нанотехнологій в енергетику.

Тема 11. Наукові технології

11.1. Технологія отримання енергії.

Синтез і ділення легких атомів (фосфору, сірки, водню, азоту, бору, миш'яку, селену, індію, галію, сурми, насичених дейтерієм та іншими ізотопами водню). Запропонований варіант створення атомної енергетики заснований, як і раніше відомий, на прискорювальних принципах.

11.2. Технологія можливості ядерного ділення і синтезу легких речовин.

Застосування цього поділу і синтезу для дроблення свинцю, ртуті,

талію, вісмуту, щоб при розщепленні отримати дорогоцінні матеріали типу ізостеров осмію, золота, платини, іридію, срібла, ренію, паладію та інших.

11.3. Технологія можливості плавлення металів без нагрівання.

Спосіб плавлення речовин без використання теплової енергії дозволяє повністю перебудувати металургію і всяке інше ливарне виробництво з величезним економічним ефектом.

11.4. Виробництво води безпосередньо з повітря.

Отримання хлоридів і іодидов, а також кластерів з гідроксильних груп ОН, які володіють резонансними властивостями на частотах гідроксильної групи і тим самим можуть конденсувати пар повітря. Одночасно з конденсацією пари виділяється тепла енергія, якою можна обігрівати і житло (у північних районах).

11.5. Технологія виробництва ферментів.

Ферментів, що прискорюють ріст тварин і підвищують їх удійність. Ферментів, що прискорюють ріст рослин і підвищують їх врожайність. Ферментів, що зміцнюють здоров'я людини. Ферментів, що дозволяють виводити з організму радіонукліди. Ферментів, які виводять з організму важкі метали, вільні радикали, канцерогенні речовини. Одержуваних з рослин ферментів, які заміняють продукти харчування, а також хліб (рідкий хліб).

11.6. Отримання металів електролізом за рахунок застосування каталізаторів холодного синтезу.

Витяг цінних речовин не тільки з руд, а й зі звичайних шлаків.

11.7. Виробництво надміцного кремнію з алмазними властивостями.

Застосування в сплавах з алюмінієм і залізом. Надміцні на стиск і пластичні речовини. Порошковий кремній з алмазними і напівпровідниковими властивостями (ізостер кремнію). Отримання електропроводів з більш високою електропровідністю.

11.8. Виробництво каталітичних речовин.

Речовини - конкуренти платини і мідно-кобальтових сполук.

11.9. Виробництво паперу, картону, меблів та будівельних матеріалів на базі волокон базальтів, гіпсу, фосфогіпсу, доломіту і інших мінералів, а також піни.

Базальтова папір. Піноматеріали (пінопісок, пінометали).

3. Теми практичних занять

Практичне заняття – форма навчального заняття, за якої викладач організовує детальний розгляд окремих теоретичних положень навчальної дисципліни і формує вміння та навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань. Проведення таких занять ґрунтується на попередньо підготовленому методичному матеріалі – тестах для виявлення ступеня оволодіння необхідними теоретичними положеннями, наборі завдань різного рівня складності для розв'язування їх на занятті. Воно включає проведення попереднього контролю знань, вмінь і навичок студентів, постановку загальної проблеми викладачем та її обговорення за участю студентів, розв'язування завдань із їх обговоренням, розв'язування контрольних завдань, їх перевірку, оцінювання (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Перелік тем практичних занять

Назва змістового модуля	Теми практичних занять (за модулями)
1	2
Змістовий модуль 1. Маловідходні та ресурсозберігаючі технології	Завдання 1. Контроль складу і стану навколишнього середовища.
	Завдання 1.1. Використання пінч-аналізу для економії енергії на діючих та нових підприємствах, що проектуються.
	Завдання 2. Розрахунок максимальної приземної концентрації забруднюючих речовин.
	Завдання 3. Оцінка виконання Стратегії державної екологічної політики України на період до 2020 року та Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011 – 2015 роки.
	Завдання 4. "Зелений бізнес" – новий порядок денний для ведення бізнесу у зеленій економіці: нові зобов'язання та нові можливості. Аналіз стратегії.
	Завдання 5. Оцінка забруднення при випробуванні та експлуатації енергетичних установок.
	Завдання 6. Підбірка і аналіз інноваційних напрямів в

	енергетиці.
	<i>Завдання 7.</i> Аналіз технологічної і принципової схеми енергетичної установки (зелена енергетика) за вибором студента.
	<i>Контрольна робота</i> за змістовим модулем 1

Закінчення табл. 3.1

1	2
<i>Змістовий модуль 2.</i> Сучасні екологічні технології	<i>Завдання 8.</i> Розрахунок енергозберігаючої системи з використанням альтернативного джерела енергії для адміністративної будівлі.
	<i>Завдання 9.</i> Дорожня карта та прогностичні дослідження майбутнього виробництва в галузі біотехнології.
	<i>Завдання 10.</i> Дорожня карта та прогностичні дослідження майбутнього виробництва в галузі нанотехнології.
	<i>Завдання 11.</i> Дорожня карта та прогностичні дослідження майбутнього виробництва в галузі наукомістких технологій.
	<i>Контрольна робота</i> за змістовим модулем 2

4. Самостійна робота

Самостійна робота студента (СРС) – це форма організації навчального процесу, за якої заплановані завдання виконуються студентом самостійно під методичним керівництвом викладача.

Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам для засвоєння теоретичних знань з навчальної дисципліни, наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Завдання для самостійної роботи студентів та форми її контролю

Назва теми	Зміст самостійної роботи студентів	Форми контролю СРС
1	2	3
Змістовий модуль 1.		
Маловідходні та ресурсозберігаючі технології		
<i>Тема 1.</i> Загальний антропогенний вплив технологій на навколишнє середовище	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, огляд теоретичного матеріалу. Виконання <i>індивідуального завдання</i>	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів

Тема 2. Маловідходні та ресурсозберігаючі технології. Основні поняття	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття. Виконання <i>індивідуального завдання</i>	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів
---	---	--

Продовження таблиці 4.1

1	2	3
Тема 3. Державні акти, спрямовані на ресурсозбереження та впровадження екологічних технологій	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття. Виконання <i>індивідуального завдання</i>	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів
Тема 4. Розвиток «зеленого бізнесу» в контексті енергетичної та екологічної безпеки держави	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Виконання <i>індивідуального завдання</i> . Написання есе на тему зі списку.	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів
Тема 5. Роль енергетичних процесів у забрудненні навколишнього середовища	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття. Виконання <i>індивідуального завдання</i>	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів
Тема 6. Сучасні і перспективні енергетичні технології	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою; підготовка до практичного заняття. Виконання <i>індивідуального завдання</i>	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів
Тема 7. Зелена енергетика	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття, Підготовка до контрольної роботи за темами 1 - 7	Захист індивідуального завдання. Письмова контрольна робота за темами 1 і 7.
Змістовий модуль 2. Сучасні екологічні технології		
Тема 8. Сучасні і перспективні екологічні технології	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. Виконання <i>індивідуального завдання</i>	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів
Тема 9. Біотехнологія	Вивчення лекційного матеріалу, підготовка до практичного заняття.	Захист індивідуального завдання. Презентація

	Підготовка до есе на тему зі списку.	результатів Перевірка есе
<i>Тема</i> 10. Нанотехнології	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою; написання есе на тему зі списку. Виконання <i>індивідуального завдання</i>	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів Перевірка есе

Закінчення табл. 4.1

<i>Тема</i> 11. Наукомісткі технології	Пошук, підбір та огляд літературних джерел за заданою тематикою. <i>Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.</i> Підготовка до контрольної роботи за темами 8 - 11	Захист індивідуального завдання. Презентація результатів. Письмова контрольна робота за темами 8 - 11.
--	--	--

5. Методи навчання

У процесі викладання навчальної дисципліни для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачене застосування як активних, так і інтерактивних навчальних технологій, серед яких: лекції проблемного характеру, міні-лекції, робота в малих групах, семінари-дискусії, мозкові атаки, кейс-метод, презентації, метод сценаріїв (табл. 5.1 і 5.2).

Таблиця 5.1

Розподіл форм та методів активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
1	2
<i>Тема 1.</i> Загальний антропогенний вплив технологій на навколишнє середовище	Лекція проблемного характеру з питання "Різноманітність форм людської діяльності, які змінюють біотичні й абіотичні елементи природи", робота в малих групах, презентація результатів.
<i>Тема 2.</i> Маловідходні та ресурсозберігаючі технології	Міні-лекція з питання "Концепція безвідходного виробництва та критерії безвідходності".

<i>Тема 3. Державні акти, спрямовані на ресурсозбереження та впровадження екологічних технологій</i>	Лекція проблемного характеру з питання "Сучасна політика ресурсозбереження та ефективність її здійснення", робота в малих групах, презентація результатів.
<i>Тема 4. Розвиток «зеленого бізнесу» в контексті енергетичної та екологічної безпеки держави</i>	Міні-лекція з питання "Зелений офіс: з турботою про довкілля, з вигодою для бізнесу", робота в малих групах, презентація результатів.
<i>Тема 5. Роль енергетичних процесів у забрудненні навколишнього середовища</i>	Лекція проблемного характеру з питання "Про нормування рівня забруднення навколишнього середовища", робота в малих групах, презентація результатів.

Закінчення табл. 5.1

1	2
<i>Тема 6. Сучасні і перспективні енергетичні технології</i>	Лекція проблемного характеру з питання "Перспективні енергетичні технології як чинник стійкого розвитку енергетики"
<i>Тема 7. Зелена енергетика</i>	Міні-лекція з питання "Зелена енергетика - альтернативне майбутнє України".
<i>Тема 8. Сучасні і перспективні енергетичні технології</i>	Міні-лекція з питання "Концепції розвитку сучасних технологій та енергетики"
<i>Тема 9. Біотехнологія</i>	Лекція проблемного характеру з питання "Генна інженерія - сьогодні і майбутнє", робота в малих групах, презентація результатів.
<i>Тема 10. Нанотехнології</i>	Міні-лекція з питання "Ставлення суспільства до нанотехнологій ", банки візуального супроводу.
<i>Тема 11. Наукомісткі технології</i>	Міні-лекція з питання "Наукомісткі технології, технопарки й технополіси - основа венчурного бізнесу".

Таблиця 5.2

Використання методик активізації процесу навчання

Тема навчальної дисципліни	Практичне застосування методик	Методи активізації процесу навчання
<i>Тема 4. Розвиток «зеленого бізнесу» в контексті енергетичної та екологічної безпеки держави</i>	<i>Завдання 1. Лінія поведінки представників «зеленого бізнесу»</i>	Робота в малих групах, мозкові атаки
<i>Тема 9. Біотехнологія</i>	<i>Практичне заняття. Тема: "Дорожня карта та прогностичні дослідження майбутнього виробництва"</i>	Семінари-дискусії, презентації

6. Рекомендована література

1. Гридэл Т.Е. Промышленная экология: Учеб. пособие для вузов по естеств.- науч. Специальностям // Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби. пер. с англ. под ред. Э.В. Гирусова.- М.: ЮНИТА- ДАНА, 2004 - 513с.

2. Капустенко П.А. Альтернативная энергетика и энергосбережение: современное состояние и перспективы. / П.А. Капустенко, А.К. Кузин, Е.Л. Макаровский, Л.Л. Товажнянский, Л.М. Ульев, Е.Б. Черная: Учебное пособие. Харьков: Вокруг цвета, 2006. – 312 с.

3. Основы экономий процессов посредством интеграций и с рассмотрением окружающей среды / Под. ред. V.G. Dovi. Manchester: DPI – UMIST, 2008. – 431 с.