

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра хімії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Светкіна О.Ю. Светкіна

« 18 » 07 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хімія і поновлювальна енергетика»

| | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Галузь знань | 16 Хімічна інженерія та біоінженерія |
| Спеціальність | 161 Хімічні технології та інженерія |
| Освітній рівень..... | Магістр |
| Освітня програма | Хімічні технології та інженерія |
| Статус | Вибіркова |
| Загальний обсяг | 8 кредитів ECTS (240 годин) |
| Форма підсумкового контролю | екзамен |
| Термін викладання | 2-й семестр, 19 та 20 чверті |
| Мова викладання | українська |

Викладачі: доц. Коверя А.С.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія і поновлювальна енергетика» для магістрів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 14 с.

Розробник – доц. Коверя А.С.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді при формуванні змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (протокол №5 від 30.06.2023 р.)

ЗМІСТ

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ | 4 |
| 2 | ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ | 4 |
| 3 | БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ | 4 |
| 4 | ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ | 4 |
| 5 | ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ | 5 |
| 6 | ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ | 7 |
| 6.1 | Шкали | 7 |
| 6.2 | Засоби та процедури | 7 |
| 6.3 | Критерії | 8 |
| 7 | ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ | 12 |
| 8 | РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ | 12 |

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування компетентностей та отримання практичних навичок в питаннях використання хімічних речовин та хіміко-технологічних підходів в отриманні енергії з поновлювальних джерел.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ДРН | Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН) |
|----------|---|
| ДРН-1 | Знати та розуміти актуальність питання використання поновлювальних джерел енергії. Знати способи отримання та використання поновлювальної енергії із залученням сучасних здобутків хімії та хімічної технології. |
| ДРН-2 | Вміти аналізувати та співставляти ефективність отримання поновлювальної енергії. Вміти висувати комплекс вимог до сировинних матеріалів для одержання теплової і електричної енергії. |
| ДРН-3 | Вміти обирати та вдосконалювати технологічні схеми отримання поновлювальної енергії, базуючись на властивостях сировини та параметрах процесів. Вміти складати принципів технологічні схеми установок використання поновлювальних джерел енергії. |
| ДРН-4 | Вміти складати та виконувати розрахунки параметрів отримання та використанні енергії. Вміти виконувати науково-технічну і технологічну діяльність в області експлуатації сучасного обладнання нетрадиційних енергоджерел з виконанням вимог захисту навколишнього середовища і безпеки виробництва. Вміти представляти результати розробок відповідно до вимог оформлення технічної документації. |

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є освітні компоненти, що вивчалися здобувачами на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, які формують компетентності зі здатності до ініціативності, відповідальності та навичок щодо безпечної діяльності майбутнього профілю роботи.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Таблиця 4.1 – Обсяг аудиторних та самостійних занять з дисципліни

| Вид навчальних занять | Обсяг, години | Розподіл за формами навчання, години | | | |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | денна | | заочна | |
| | | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні | 86 | 38 | 48 | 10 | 76 |
| практичні | 154 | 57 | 97 | 14 | 140 |
| РАЗОМ | 240 | 95 | 145 | 24 | 216 |

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|----------------|--|-------------------------------|
| | ЛЕКЦІЇ | 86 |
| ДРН-1 | 1. Основні поняття, предмет і задачі курсу. | 12 |
| | Зміст і структура курсу. Загальні положення про теоретичну основу курсу. Важливість дисципліни в питаннях післявоєнної розбудови країни. | |
| | Структура запасів, видобутку і споживання енергоносіїв у світі та в Україні. Екологічні наслідки використання вугілля, нафти та газу. Причини переходу до поновлювальних джерел енергії і переваги поновлювальних видів палив. | |
| | Види поновлювальної енергії. Порівняльна характеристика поновлювальних джерел енергії. Продуктивність, ефективність, економічні показники використання альтернативних джерел енергії. | |
| | Роль хімічних речовин і хімічних технологій в отриманні і розвитку поновлювальної енергетики. | |
| ДРН-1 ДРН-2 | 2. Використання хімії і хімічних технологій у сонячній енергетиці. | 10 |
| | Сонце як джерело енергії. Використання сонячної енергії. Конструктивне виконання установок сонячного теплопостачання. | |
| | Роль хімічних речовин і хімічних технологій в сонячній енергетиці. | |
| ДРН-1 ДРН-2 | 3. Використання хімії і хімічних технологій у вітряній енергетиці. | 8 |
| | Вітер як джерело енергії. Основи використання енергії вітру. Промислова вітроенергетика | |
| | Роль хімічних речовин і хімічних технологій у вітряній енергетиці. | |
| ДРН-1 ДРН-2 | 4. Використання хімії і хімічних технологій у гідроенергетиці. | 6 |
| | Ресурси гідроенергетики та перспективи її розвитку. Принципи використання гідроенергії. Приливні та гідроакумулюючі електростанції. Основи хвильової енергетики. | |
| | Роль хімічних речовин і хімічних технологій у гідроенергетиці. | |
| ДРН-1 ДРН-2 | 5. Використання хімії і хімічних технологій у геотермальній енергетиці. | 4 |
| | Види геотермальних технологій. Схеми геотермального теплопостачання. Геотермальні енергостанції. | |
| | Роль хімічних речовин і хімічних технологій у геотермальній енергетиці. | |
| ДРН-1 ДРН-2 | 6. Використання хімії і хімічних технологій при використанні біомаси. | 12 |
| | Джерела біомаси. Енергія біомаси та продуктів її переробки. | |
| | Одержання і використання біопалива: колообіг енергії і речовин, використання біомаси для енергетичних цілей; | |

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|----------------------------------|--|-------------------------|
| | енергетичні ферми; техніко-економічні і екологічні показники процесів переробки біомаси; котельні агрегати для спалювання біопалива. Термохімічні технології використання біомаси. Біохімічні технології використання біомаси. Роль хімічних технологій при отриманні біопалив і використанні рослинної біомаси і біопалив. | |
| ДРН-1 ДРН-2 | 7. Моторні палива з поновлювальних сировинних джерел Вуглеводневі синтетичні оливи. Властивості біодизелю. Чинники, що впливають на отримання моторних палив з поновлювальних сировинних джерел. Техніко-економічні показники технологій отримання моторних палив з альтернативних джерел енергії. Роль хімії і хімічних технологій при отриманні рідинних біопалив і їх використанні. | 10 |
| ДРН-1 ДРН-2 | 8. Використання хімії і хімічних технологій у водневій енергетиці Властивості водню як енергоносія. Основні положення водневої енергетики. Використання водню в енергетичних напрямках. Методи отримання водню. «Зелений» водень. Використання хімії та хімічних технологій при отриманні та використанні водню. | 12 |
| ДРН-1 ДРН-2 | 9. Перспективні енергетичні технології та роль хімії і хімічних технологій в розвитку енергетичного сектора. Методи прямого перетворення теплової енергії. Термоелектричні генератори. Термоемісійні перетворювачі. Фотоелектричні перетворювачі. Магнітогідродинамічні перетворювачі. Електрохімічні генератори та паливні елементи. Освоювання термоядерної енергії. Електроенергія із космосу. Використання хімії та хімічних технологій в новітніх енергетичних технологіях. | 12 |
| | ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ | 154 |
| ДРН-1 ДРН-2 ДРН-3 ДРН-4 | 1. Оцінка енергетичного потенціалу нетрадиційних джерел енергії України. | 12 |
| | 2. Розрахунок активних систем сонячного теплопостачання. Розрахунок сонячної електростанції баштового типу. | 24 |
| | 3. Переведення одиниць вимірювання енергії. Розрахунок теплоти згорання палив. | 12 |
| | 4. Розрахунок характеристик вітроустановок. Визначення кількості енергії, яку може виробити вітроенергетична установка. | 16 |
| | 5. Розрахунок тепла від гідротермальної енергії. | 16 |
| | 6. Розрахунок об'єму біогазу для заміни природного газу, нафти та дизельного палива. | 18 |
| | 7. Розрахунок біогазогенераторів. | 16 |
| | 8. Визначення теплоти та теплоти згорання речовин отриманих з відновлювальної сировини. Розрахунок матеріальних і теплових балансів. | 16 |

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять | Обсяг складових, години |
|--------------|---|-------------------------|
| | 9. Розробка принципів схем отримання і використання поновлювальних джерел енергії з використанням сучасних досягнень хімії і хімічних технологій. | 24 |
| РАЗОМ | | 240 |

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1 – Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП»

| Рейтингова | Інституційна |
|------------|---------------------------|
| 90...100 | відмінно / Excellent |
| 74...89 | добре / Good |
| 60...73 | задовільно / Satisfactory |
| 0...59 | незадовільно / Fail |

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності здобувача вищої освіти за вимогами 6-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач вищої освіти на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового

контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Засоби діагностики та процедури оцінювання

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ | | | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ | |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|
| навчальне заняття | засоби діагностики | процедури | засоби діагностики | процедури |
| лекції | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій | екзаменаційна робота | складання іспиту |
| лабораторні | перевірка та захист | виконання лабораторних робіт | | |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні роботи оцінюються шляхом перевірки виконаних розрахунків за результатами роботи та контрольними запитаннями до кожної з робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 100 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Крім того, кожен студент має право під час іспиту написати екзаменаційну роботу, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання. Значення оцінки за виконання контрольної роботи визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і максимально становить 40 б.

Інтегральне значення оцінки виконання екзаменаційної роботи може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується

коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для рівня бакалавра вищої освіти (подано у таблиці 6.3).

Таблиця 6.3 – Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

| Складові опису кваліфікаційного рівня | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
| Знання | | |
| концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності | 95-100 |
| | Відповідь містить негрубі помилки або описки | 90-94 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності | 85-89 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована | 80-84 |
| | Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена | 74-79 |
| | Відповідь фрагментарна | 70-73 |
| | Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення | 65-69 |
| | Рівень знань мінімально задовільний | 60-64 |
| | Рівень знань незадовільний | <60 |
| Уміння/навички | | |
| поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання | Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання | 95-100 |
| | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками | 90-94 |
| | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при | 85-89 |

| Складові опису кваліфікаційного рівня | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
| | реалізації однієї вимоги | |
| | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог | 80-84 |
| | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог | 74-79 |
| | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог | 70-73 |
| | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком | 65-69 |
| | Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями | 60-64 |
| | рівень умінь незадовільний | <60 |
| Комунікація | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; • збір, інтерпретація та застосування даних; • спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово | <p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції | 95-100 |
| | Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами | 90-94 |
| | Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги) | 85-89 |
| | Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги) | 80-84 |
| | Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна | 74-79 |

| Складові опису кваліфікаційного рівня | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|--|---|-----------------|
| | комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог) | |
| | Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог) | 70-73 |
| | Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог) | 65-69 |
| | Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог) | 60-64 |
| | Рівень комунікації незадовільний | <60 |
| <i>Відповідальність і автономія</i> | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; • спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; • формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; • організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії | <p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації | 95-100 |
| | Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги) | 90-94 |
| | Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги) | 85-89 |

| Складові опису кваліфікаційного рівня | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії | Показник оцінки |
|---------------------------------------|---|-----------------|
| | Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги) | 80-84 |
| | Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог) | 74-79 |
| | Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог) | 70-73 |
| | Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог) | 65-69 |
| | Рівень автономності та відповідальності фрагментарний | 60-64 |
| | Рівень автономності та відповідальності незадовільний | <60 |

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Допоміжні засоби навчання:

- Мультимедійне обладнання;
- Дистанційна платформа MOODLE.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

- 1 Ковалко М. П. Розвинута енергетика - основа національної безпеки України. Аналіз тенденцій і можливостей / М. П. Ковалко, О. М. Ковалко. – К.: Бізнесполіграф, 2009. – 104 с.
- 2 Енергоефективність та відновлювані джерела енергії / Шидловський А. К., ред. – К.: Укр. енциклопед. знання, 2007. – 560 с.
- 3 Прокіп А. В. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів : монографія / А. В. Прокіп, В. С. Дудюк, Р. Б. Колісник. – Львів: ЗУКЦ, 2015. – 337 с..
- 4 Самохвалов В. С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження : навч. посіб. / В. С. Самохвалов. – К.: Центр учбової літ., 2008. – 224 с.
- 5 Титко Р. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України) : навч. посіб. / Р. Титко, В. М. Калініченко. – Варшава : Краків : Полтава : OWG, 2010. – 531 с.
- 6 Handbook of Alternative Fuel Technologies // Edited by Sunggyu Lee, James G. Speight, Sudarshan K. Loyalka. – New York: Taylor & Francis Group, 2015 – 670 p.
- 7 Швачко Н.А. Теплопостачання: навч. посібник / Н.А.Швачко. – К.: Кондор, 2007. – 244 с.
- 8 Дикий М.О. Поновлювані джерела енергії. – К.: Вища шк., 1993.– 416 с.
- 9 Ковальов І.О. Ратушний О.В. Нетрадиційні і поновлювані джерела енергії України: навч. посіб. Суми: СДУ, 2016. – 201 с.
- 10 Energy for the Future: Renewable Sources of Energy / White Paper for a Community Strategy and Action Plan : Bruxelles, 1997. – 53 p.

Додаткові

11. Гелетуша Г.Г. Концепція «неатомного» шляху розвитку енергетики України / Г.Г. Гелетуша, Т.А. Железна, Г.Н. Голубовська-Онісімова та ін. – К.: ВЕГО «МАМА-86», Національний екологічний центр України, Екоклуб, ДГЕО «Голос Природи», ЕКЦ «Бахмат», 2006. – 45 с.

12. Братичак М.М. Основи промислової нафтохімії: Підручник. – Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2008. – 604 с.
13. Манділ К. Огляд енергетичної політики України / К. Манділ. – К.: Міжнародне енергетичне агентство, 2006. – 380 с.
14. Сиротюк М.І. Поновлювані джерела енергії: навч. посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 248 с.
15. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. [Електронний ресурс].Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc.
16. Кудря С.О. Стан та перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні. Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України. 50 с.
17. Денисюк С.П., Віхарєв Ю.О., Радиш І.П. та ін. Енергоефективність та напрями самоенергозабезпечення регіонів на прикладі Закарпаття. / За ред. М.П. Ковалка – К.: Українські енциклопедичні знання, 2000. – 118 с.
18. Стратегія енергозбереження в Україні. Аналітично-довідкові матеріали: моногр. в 2-х т. / За ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. К.: Академперіодика, 2006 – 510 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хімія і поновлювальна енергетика»
для бакалаврів спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

Розробник: Андрій Сергійович Коверя

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19