Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

Кафедра фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

« » 20 р.

НМК до робочої програми навчальної дисципліни

« Сірководневі джерела Чорного моря»

1. Розширені плани (теми) лекцій

2. Теми практичних занять

3. Теми домашніх завдань

4. Питання до контрольної роботи

5. Теми рефератів

6. Питання до іспиту

7. Критерій оцінювання знань

2020/2021

Учбова програма

до курсу

«Сірководневі джерела Чорного моря ».

1. ПЛАН ЛЕКЦІЙ.

Розділ 1. ***Елементи водневої та сірководневої енергетики та аналіз питомої енергонасиченості різних нетрадиційних джерел енергії Чорного моря й чорноморського регіону.***

Тема 1. Фізичне зв'язування. Використання наноматеріалів для зберігання водню. Технологічна реалізація пристроїв водневої енергетики.

Тема 2. Паливні елементи. Двигуни на водні. Прогнози масштабів світової потреби у водні.

Тема 3. Газліфт (автогазліфт) у Чорному морі. Рівняння газліфта газонасиченої води і його аналіз.

Тема 4. Лабораторне моделювання газліфта води з газонасиченістю, що відповідає чорноморській воді.

Тема 5. Фазові переходи першого роду в газонасиченій воді. Отримання вихідного кінетичного рівняння, що описує фазові переходи першого роду в газонасиченій воді.

Тема 6. Дослідження кінетичного рівняння, що описує фазові переходи першого роду в газонасиченій воді.

Тема 7. Воднева енергетика за рахунок відновлюваних джерел енергії.

Тема 8. Енергія автогазліфту. Механічна енергія піднятої води. Енергія різниці температур. Електростанції ОТЕС.

Розділ 2. ***Аналіз питомої енергонасиченості різних нетрадиційних джерел енергії***

Чорного моря й чорноморського регіону та концепція енергетичних островів.

Тема 1. Енергія різниці солоності. Енергія хвиль. Енергія вітру.

Тема 2. Вітровий потенціал України. Традиційний підхід у вітровій енергетиці.

Тема 3. ВЕС великої потужності. Мала вітрова енергетика.

Тема 4. Теорія лопатевих вітродвигунів. Теоретична межа Бетца.

Тема 5. Сонячна енергія. Геотермальна енергія. Біоенергетика.

Тема 6. Енергетика, заснована на сірководні, розчиненому в морській воді або, що пе

ребуває в газовій фазі грязьових вулканів. Методи виділення сірководню з морської води.

Тема 7. Методи розкладання сірководню на водень і сірку. Енергетика навколишнього середовища – вторинні ресурси, типу твердих побутових відходів. Енергетичні острови й концепція сірководневого енергогенеруючого комплексу.

2. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Джерела енергії Чорного моря й чорноморського регіону
Газліфт у Чорному морі
Пристрої водневої енергетики
Отримання вихідного кінетичного рівняння фазових переходів першого роду в газонасиченій воді
Механічна енергія піднятої води
Біоенергетика
Вітровий потенціал України
Енергетика, заснована на сірководні
Разом за семестр

3.ТЕМИ ДОМАШНІХ ЗАВДАНЬ

Ознайомитись з термодинамічними системами. Знати стан термодинамічної рівноваги. Внутрішні та зовнішні параметри.
Розібратись з термодинамічним потенціалом. Ентропією. Вивчити: перший початок термодинаміки, теплоємкість, основні термодинамічні процеси.
Знати: абсолютна температура та абсолютна ентропія ідеального газу,адіабатичний потенціал (внутрішня енергія), ізотермічний потенціал.
Розібратись в моделюванні газліфта водопровідної води.
Проаналізувати фазові переходи першого роду в водопровідної води,вихідне кінетичне рівняння, що описує фазові переходи першого роду в газонасиченій воді.
Дослідити кінетичне рівняння, що описує фазові переходи першого роду в газонасиченій воді.
Ознайомитись з водневою енергетикою за рахунок відновлюваних джерел енергії.
Знати: енергія різниці температур. Електростанції ОТЕС.
Знати: енергія різниці солоності. Енергія хвиль. Енергія вітру.
Ознайомитись з традиційним підходом у вітровій енергетиці.
Прочитати про малу вітрову енергетику.
Проаналізувати теорію лопатевих вітродвигунів. Теоретична межа Бетца.
Розібратись : сонячна енергія, геотермальна енергія, біоенер-гетика.
Знати методи виділення сірководню з морської води.
Проаналізувати енергетичні острови й концепцію сірководневого енергогенеруючого комплексу.

4. ПИТАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

1. Історія відкриття водню, поширеність водню:
 - космос
  -атмосфера Землі
  -водень в Земній корі

2. Фізичні, хімічні, енергетичні властивості водню:
 -властивості атома водню
 -властивості молекули водню
 -властивості водню в різних агрегатних станах

3. Порівняльні енергетичні характеристики водню

4. Хімічні реакції водню:
  -взаємодія з неметалами
  -взаємодія з галогенами

5. Хімічні реакції водню:
  -взаємодія з лужними металами
  -відновлення оксидів металів
  -гідрування органічних сполук

6. Лабораторні методи отримання водню:
  -промислові методи
  -перспективні технології
  -отримання атомарного водню

5. ТЕМИ РЕФЕРАТІВ

«Біоенергетика Чорного моря»,
«Енергетичні джерела Чорноморського регіону»,
«Методи отримання сірководню з Чорноморської води»,
«Кінетичні рівняння фазових переходів 1 роду газонасиченої води»,
« Енергетичний потенціал сірководню Чорного моря»

6. ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1 (10,10,20)

1. Використання наноматеріалів для зберігання водню (10 балів)
2. Енергія автогазліфту (10 балів)
3. Отримання вихідного кінетичного рівняння, що описує фазові переходи першого роду в газонасиченій воді (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2 (10,10,20)

1. Технологічна реалізація пристроїв водневої енергетики. (10 балів)
2. Воднева енергетика за рахунок відновлюваних джерел енергії (10 балів)
3. Дослідження кінетичного рівняння, що описує фазові переходи першого роду в газонасиченій воді (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3 (10,10,20)

1. Паливні елементи (10 балів)
2. Двигуни на водні (10 балів)
3. Лабораторне моделювання газліфта води з газонасиченістю, що відповідає чорноморській воді (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4 (10,10,20)

1. Прогнози масштабів світової потреби у водні. (10 балів)
2. Паливні елементи (10 балів)
3. Отримання вихідного кінетичного рівняння, що описує фазові переходи першого роду в газонасиченій воді. (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5 (10,10,20)

1. Газліфт (автогазліфт) у Чорному морі (10 балів)
2. Воднева енергетика за рахунок відновлюваних джерел енергії (10 балів)
3. Дослідження кінетичного рівняння, що описує фазові переходи першого роду в газонасиченій воді (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6 (10,10,20)

1. Рівняння газліфта газонасиченої води і його аналіз. (10 балів)
2. Енергія хвиль. Енергія вітру (10 балів)
3. Методи розкладання сірководню на водень і сірку (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7(10,10,20)

1. Фазові переходи першого роду в газонасиченій воді (10 балів)
2. Вітровий потенціал України. Традиційний підхід у вітровій енергетиці (10 балів)
3. Методи виділення сірководню з морської води. (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8 (10,10,20)

1. Енергетичні острови й концепція сірководневого енергогенеруючого комплексу. (10 балів)
2. Сонячна енергія. Геотермальна енергія. Біоенергетика. (10 балів)
3. Методи розкладання сірководню на водень і сірку. (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 9(10,10,20)

1. Енергетика навколишнього середовища – вторинні ресурси, типу твердих побутових відходів (10 балів)
2. Газліфт (автогазліфт) у Чорному морі (10 балів)
3. Теорія лопатевих вітродвигунів. Теоретична межа Бетца (20 балів)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 10 (10,10,20)

1. Механічна енергія піднятої води. Енергія різниці (10 балів)
2. Сонячна енергія. Геотермальна енергія. Біоенергетика. (10 балів)
3. Методи виділення сірководню з морської води. (20 балів)

7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Для оцінювання результатів навчання використовуються такі види та методи контролю: поточний контроль протягом семестру – усне та експрес-опитування на лекціях, виступи студентів при обговоренні теоретичних положень дисципліни і задач прикладного характеру,проведення контрольної роботи, написання рефератів, перевірка опрацювання завдань на СРС; підсумковий семестровий контроль –іспит.

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

4 бали – студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

3 бали – студент добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

2 бали – студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов’язувати їх із майбутньою діяльністю;

1 бал – студент майже не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички майже не сформовані.

0 балів – знання як з теоретичної, так і з практичної підготовки за даним завданням виявити не вдається, невиконання завдання у разі відсутності на заняттях або під час СРС.

Вагові коефіцієнти завдань для різних видів контролю розподіляються наступним чином.

Поточний контроль на лекціях (до 40 балів): відповідь при усному або експрес-опитуванні – 0,5; виступ при обговоренні теоретичного питання або задачі прикладного характеру – 1,0; опрацювання завдань на СРС – 1,0 (банк завдань включає 15 тем та 8 наукових першоджерел), реферат – максимум 10 балів , контрольна робота-10 балів.

Загалом до 60 балів

Підсумковий семестровий контроль – іспит (до 40 балів): теоретичні питання: 10 *2=20 балів, задача – 20 балів. Необхідною умовою допуску студента до іспиту з дисципліни є позитивний рейтинг за основними формами поточного та модульного контролю, але не менше 30 балів.