|  |
| --- |
| **Фізика електростатичних процесів та технологій** СИЛАБУС |
| **Шифр і назва спеціальності** | 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка | **Інститут / факультет** | **Навчально-науковий інститут енергетики, електротехніки та електромеханіки** |
| **Назва програми** | Електроенергетика | **Кафедра** | інженерної електрофізики  |
| **Тип програми** | **Професійна підготовка** | **Мова навчання** | **Українська** |
| **Викладач** |
| **Бондаренко Олександр Юрійович, abondarenko51@gmail.com** |  |
|  | Кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент, доцент кафедри інженерної електрофізики НТУ «ХПІ». Досвід науково-педагогічної роботи – 48 років. Автор та співавтор понад 90 наукових праць, у тому числі 25 авторських свідотств та патентів на винахід. Підготував лекційні курси та читає лекції з дисциплін: «Вступ до спеціальності», «Вітрова енергетика», «Фізика електростатичних процесів та технологій», «Струми високої частоти і ультразвук в техниці», «Розрахунок та проектування магнітно-імпульсних установок».  |
| **Загальна інформація про курс** |
| **Анотація** | В рамках курсу розглядаються основні положення електростатики та кількісний опис їх. |
| **Цілі курсу** | Ознайомлення студентів з основними положеннями електростатики, вивчення фізики процесів, які призводять до появи сильних електричних полів в технологічних процесах, кількісний опис їх, знайомство з кострукціями приладів для вимірювання електричних полів, принципом їх дії і методикою проведення вимірювань, принципом дії, розрахунком, кострукціями нейтралізаторів статичної електрики (пасивними і активними), а також методами зниження негативного впливу статичної електрики в технологічних процесах. |
| **Формат**  | Загальна кількість годин:72 годин, з них 32 години лекцій, 16 годин практичних занять, 24 години самостійної роботи. |
| **Семестр** | 9 |

**Результати навчання:** з н а т и : фізичні основи виникнення зарядів статичної електрики, вплив різних факторів на величину електричних зарядів, що утворюються в технологічних процесах, фізичні явища, на яких засновані прилади для вимірювання величини зарядів статичної електрики, їх принцип дії, конструкцію, електричну схему та методику вимірювань , принцип дії, конструкцію та характеристики пасивних та активних нейтралізаторів статичної електрики; методи зниження негативного впливу статичної електрики у технологічних процесах.

в м і т и: оцінити величину зарядів статичної електрики, що виникають у конкретному технологічному процесі та їх вплив на перебіг самого процесу, вибрати прилад, метод та місце для вимірювання величини зарядів статичної електрики, провести вибір, розрахунок та місце встановлення нейтралізатора статичної електрики, організувати заходи щодо зниження негативного впливу зарядів статичної електрики на технологічну операцію.

**Теми що розглядаються.**

1. Вступ

Історія розвитку досліджень електростатичних полів та їх місце у сучасній промисловості.

2. Електростатичні явища у технологічних процесах.

Тема 1 Основні визначення та співвідношення електростатики.

Тема 2 Фізичні засади утворення зарядів статичної електрики.

Тема 3 Елементарні процеси електризації.

Тема 4 Трибоелектрика.

Тема 5 Заряджання по індукції.

Тема 6 Механічні процеси, що супроводжуються електризацією твердих матеріалів.

Тема 7 Закономірності електризації двофазного потоку у пневмотранспортних трубопроводах.

Тема 8 Основи теорії електризації діелектричних рідин.

Тема 9 Запалення горючих сумішей від іскрових розрядів.

3. Методи та прилади контролю електростатичних явищ

Тема 1 Виявлення електростатичних полів.

Тема 2 Вимірювання параметрів, що характеризують статичну електризацію діелектриків.

Тема 3 Прилади, які використовують явище електростатичної індукції.

Тема 4 Вимірювання заряду статичної електрики у безперервних процесах.

Тема 5 Вимірювання заряду статичної електрики по напрузі на відомій ємності.

Тема 6 Прилади, що використовують електрофізичні ефекти для вимірювання напруженості електричного поля

4. Методи та засоби захисту від статичної електрики

Тема 1 Характеристики методів захисту від статичної електрики.

Тема 2 Застосування розрядників та заземлення.

Тема 3 Відведення зарядів статичної електрики з персоналу, що обслуговує технологічний процес та інші засоби захисту.

Тема 4 Нейтралізатори статичної електрики.

Тема 5 Індукційні нейтралізатори.

Тема 6 Високовольтні нейтралізатори.

Тема 7 Радіоактивні та аеродинамічні нейтралізатори.

Тема 8 Комбіновані нейтралізатори.

Тема 9 Ефективність нейтралізаторів

**Форма та методи навчання.** Лекції та практичні заняття. Самостійна робота студентів пов’язана з засвоєнням теоретичного матеріалу при підготовці до практичних занять та виконанням обов’язкових домашніх завдань. При виконанні самостійних робіт організуються щотижневі консультації, поетапне підведення результатів, підсумковий контроль.

Методи контролю. Система контролю якості навчання містить щотижневе поточне опитування на практичних заняттях, перевірку домашніх завдань та контрольних робіт, проведення модульних контролів, складання іспиту.

Розподіл балів, які отримують студенти.

Розподіл балів оцінювання успішності студента розраховується індивідуально для кожної дисципліни з урахуванням особливостей та структури курсу. Поточна сума балів, що може накопичити студент за семестр може досягати, як максимального балу так і меншого з виділенням балів на іспит чи залік.

В таблиці 1 та 2 наведений приклад тих пунктів, за якими студент накопичує бали. Ці пункти можуть відрізнятися та розглядаються індивідуально для конкретної дисципліни.

Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для заліку

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольні роботи | Лабораторні роботи | КР (КП) | РГЗ | Індивідуальні завдання | Тощо | Залік | Сума |
| – | – | – | – | – | – | – | 100 |

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Контрольні роботи | Лабораторні роботи | КР (КП) | РГЗ | Індивідуальні завдання | Тощо | Іспит | Сума |
| 40 | \_– | – | – | 40 | 20 | \*\* | 100 |

\* На залік виділення балів не обов’язково. Залік може бути отримано за накопиченням балів.

\*\* На іспит потрібно обов’язково виділити бали (кількість балів індивідуально для кожної дисципліни на розсуд викладача)

**Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.**

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

**Критерії оцінювання –** це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв’язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.
2. Підвищення об’єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов’язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ЕСТS (А, В, С, D, Е, FХ, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЕСТS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Рейтингова****Оцінка, бали** | **Оцінка ЕСТS та її визначення** | **Національна оцінка** | **Критерії оцінювання** |
| **позитивні** | **негативні** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 90-100 | А | Відмінно  | - **Глибоке знання** навчального матеріалу модуля, що містяться в **основних і додаткових літературних джерелах;**- **вміння аналізувати** явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв’язку і розвитку;- **вміння** проводити **теоретичні розрахунки**;- **відповіді** на запитання **чіткі**, **лаконічні, логічно послідовні;****- вміння вирішувати складні практичні задачі.** | Відповіді на запитання можуть містити **незначні неточності**  |
| 82-89 | В | Добре | - **Глибокий рівень знань** в обсязі **обов’язкового матеріалу**, що передбачений модулем;- вміння давати **аргументовані відповіді** на запитання і проводити **теоретичні розрахунки**;- вміння вирішувати **складні практичні задачі.** | Відповіді на запитання містять **певні неточності;** |
| 75-81 | С | Добре | - **Міцні знання** матеріалу, що вивчається, та його **практичного застосування;****-** вміння давати **аргументовані відповіді** на запитання і проводити **теоретичні розрахунки**;- вміння вирішувати **практичні задачі.** | **-** невміння використовувати теоретичні знання для вирішення **складних практичних задач.** |
| 64-74 | Д | Задовільно | - Знання **основних фундаментальних положень** матеріалу, що вивчається, та їх **практичного застосування**;- вміння вирішувати прості **практичні задачі**. | Невміння давати **аргументовані відповіді** на запитання;- невміння **аналізувати** викладений матеріал і **виконувати розрахунки;**- невміння вирішувати **складні практичні задачі.** |
| 60-63  |  Е | Задовільно | - Знання **основних фундаментальних положень** матеріалу модуля,- вміння вирішувати найпростіші **практичні задачі**. | Незнання **окремих (непринципових) питань** з матеріалу модуля;- невміння **послідовно і аргументовано** висловлювати думку;- невміння застосовувати теоретичні положення при розвязанні **практичних задач** |
| 35-59 | FХ (потрібне додаткове вивчення) | Незадовільно | **Додаткове вивчення** матеріалу модуля може бути виконане **в терміни, що передбачені навчальним планом**. | Незнання **основних фундаментальних положень** навчального матеріалу модуля;- **істотні помилки** у відповідях на запитання;- невміння розв’язувати **прості практичні задачі.** |
| 1-34 |  F  (потрібне повторне вивчення) | Незадовільно |  - | - Повна **відсутність знань** значної частини навчального матеріалу модуля;- **істотні помилки** у відповідях на запитання;-незнання основних фундаментальних положень;- невміння орієнтуватися під час розв’язання **простих практичних задач** |

Основна література: (перелік літератури, яка забезпечує цю дисципліну)

Базова література

|  |  |
| --- | --- |
| №п/п | Назва підручників, навчальних посібників, методичних вказівок, каталог інформаційного і матеріального забезпечення |
| 1 | Говорков В. А. Электрические и магнитные поля.- М.: Энергия, 1968..  |
| 2 | Тэнэсеску Ф., Крамарюк Р. Электростатика в технике.- М.: Энергия, 1980. |
| 3 | Статическое электричество в химической промышленности / Под ред. Б. И. Сажина.- Л.: Химия, 1977. |
| 4 | Лёб Л. Статическая электризация.- М. - Л.: Госэнергоиздат, 1963. |
| 5 | Гефтер П. Л. Электростатические явления в процессах переработки химических волокон.- М.: Легпромбытиздат, 1989. |
| 6 | Губкин А. Н. Физика диэлектриков.- М.: Высшая школа, 1971. |
| 7 | Электризация жидкостей и её предотвращение / В. В. Захарченко, Н. И. Крячко, Е .Ф. Мажар и др.- М.: Химия, 1975. |
| 8 | Лыков А.В. Теория теплопроводности. – М.: Высшая школа, 1967. |
| 9 | Щетинков Е. С. Физика горения газов.- М.: Наука, 1965. |
| 10 | Имянитов И. М. Приборы и методы для изучения электричества атмосферы.- М.: Изд. технико-теоретической литературы, 1957.. |

Допоміжна література

 1. <https://lektsii.com/1-173244.html>

 2.<https://books.google.com.ua/books?id=0kOfDwAAQBAJ&pg=PA300&lpg=PA300&dq>

**Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни**

Таблиця 4. – Перелік дисциплін

|  |  |
| --- | --- |
| Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на: | На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються: |
| Згальна фізика Теоретичні основи електротехнікиОснови метрології і електpовиміpювальна технікаЕлектротехнічні матеріали | Професійно-орієнтовані спеціальні дисципліни, курсове та дипломне проектування, для яких потрібно вміння використання отриманих знань при проектуванні принципових електричних схем керування електрофізичними установками різного призначення.  |
| Вища математика  |

**Провідний лектор: доцент Бондаренко О.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  (підпис)