Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**

Директор
навчально-наукового інституту
комп'ютерної фізики та енергетики



_____ Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

"28" _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ПРИКЛАДНІ БІБЛІОТЕКИ ДЛЯ ЗАДАЧ ЕНЕРГЕТИКИ**

| | |
|---|---|
| рівень вищої освіти | другий (магістерський) рівень |
| галузь знань | 10 Природничі науки |
| спеціальність | 105 Прикладна фізика та наноматеріали |
| освітня програма | Прикладна фізика енергетичних систем |
| вид дисципліни | за вибором |
| ННІ | комп'ютерної фізики та енергетики |

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

" 28 " серпня 2023 року, протокол № 8/23

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Протектор Денис Олегович, PhD, доцент кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах.

Програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

Протокол від " 28 " серпня 2023 року № 8/23

Завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах

(підпис) Руслан СУХОВ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна фізика енергетичних систем

Гарант освітньо-професійної програми (керівник проектної групи)

(підпис) Микола КОКОДІЙ

Протокол від " 28 " серпня 2023 року № 8/23

Голова методичної комісії навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики

(підпис) Денис ПРОТЕКТОР

# ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Прикладні бібліотеки для задач енергетики» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів

спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма: «Прикладна фізика енергетичних систем»

## 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Прикладні бібліотеки для задач енергетики» є підготовка фахівців в області автоматизації процедур розрахунку електроенергетичних систем та комплексів з використанням прикладного програмного забезпечення.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є пакет розширення SimPowerSystems пакета прикладних програм MATLAB, який призначений для проектування, моделювання та макромоделювання потужних електротехнічних та енергетичних пристроїв, а також схем силової електроніки.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Прикладні бібліотеки для задач енергетики» є формування базових знань та навичок щодо застосування сучасних прикладних бібліотек при створенні комп'ютерних моделей потужних електротехнічних та енергетичних пристроїв в галузі енергетики.

1.3. Кількість кредитів 5

1.4. Загальна кількість годин 150

| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|
| За вибором | |
| Денна форма навчання | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки | |
| 1-й | -й |
| Семестр | |
| 1-й | -й |
| Лекції | |
| 32 год. | год. |
| Практичні, семінарські заняття | |
| год. | год. |
| Лабораторні заняття | |
| 16 год. | год. |
| Самостійна робота | |
| 102 год. | год. |
| у тому числі індивідуальні завдання | |
| год. | |

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами стандарту вищої освіти за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» галузі знань 10 «Природничі науки» для другого (магістерського) рівня вищої освіти студенти повинні досягти таких результатів навчання:

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- сучасні прикладні бібліотеки для створення комп'ютерних моделей потужних електротехнічних та енергетичних пристроїв в галузі енергетики.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен вміти:

- використовувати знання в галузі прикладної фізики, математики, електроніки та інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач;
- знаходити та аналізувати наукову та науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики та наноматеріалів із вітчизняних та зарубіжних джерел, в тому числі з використанням сучасних пошукових систем;
- обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних та виробничих проектів;
- встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем;
- ефективно працювати як індивідуально, так і в складі команди, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі прикладної фізики та наноматеріалів;
- коректно формулювати професійні висновки, апробувати їх та доносити до аудиторії різного фахового рівня, використовуючи сучасні методики наукової та технічної комунікації українською та іноземними мовами.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

*Тема 1. Ознайомлення з пакетом розширення SimPowerSystems. Склад бібліотеки та основні особливості.*

*Тема 2. Бібліотека джерел електроенергії Electrical Sources. Джерела електричної енергії та їх застосування. Моделювання амплітудної модуляції.*

*Тема 3. Основні елементи електротехнічних пристроїв та систем. Бібліотека елементів Elements. Елементи силової електроніки Power Electronics. Моделювання RLC-ланцюгів.*

*Тема 4. Ознайомлення з блоком Powergui. Моделювання пристроїв з однофазними та трифазними трансформаторами.*

*Тема 5. Використання Simulink LTI-Viewer для аналізу електричних схем.*

*Тема 6. Моделювання ліній електропередач. Моделювання ліній електропередач із компенсаторами.*

*Тема 7. Склад бібліотеки енергетичної електроніки. Моделювання пристроїв із потужними польовими транзисторами.*

*Тема 8. Створення електротехнічних блоків користувача. Модель нелінійного резистора. Модель насиченого реактора.*

## 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб | сем | с.р. | | л | п | лаб | сем | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| *Тема 1. Ознайомлення з пакетом розширення SimPowerSystems. Склад бібліотеки та основні особливості.* | | 4 | | 2 | | 12 | | | | | | |
| *Тема 2. Бібліотека джерел електроенергії Electrical Sources. Джерела електричної енергії та їх застосування. Моделювання амплітудної модуляції.* | | 4 | | 2 | | 12 | | | | | | |
| *Тема 3. Основні елементи електротехнічних пристроїв та систем. Бібліотека елементів Elements. Елементи силової електроніки Power Electronics. Моделювання RLC-ланцюгів.* | | 4 | | 2 | | 13 | | | | | | |
| *Тема 4. Ознайомлення з блоком Powergui. Моделювання пристроїв з однофазними та трифазними трансформаторами.* | | 4 | | 2 | | 13 | | | | | | |
| *Тема 5. Використання Simulink LTI-Viewer для аналізу електричних схем.* | | 4 | | 2 | | 13 | | | | | | |
| *Тема 6. Моделювання ліній електропередач. Моделювання ліній електропередач із компенсаторами.* | | 4 | | 2 | | 13 | | | | | | |
| *Тема 7. Склад бібліотеки енергетичної електроніки. Моделювання пристроїв із потужними польовими транзисторами.* | | 4 | | 2 | | 13 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Тема 8. Створення електротехнічних блоків користувача. Модель нелінійного резистора. Модель насиченого реактора.* | | 4 | | 2 | | 13 | | | | | | |
| **Усього годин** | 150 | 32 | | 16 | | 102 | | | | | | |

## 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Ознайомлення з пакетом розширення SimPowerSystems. Склад бібліотеки та основні особливості. | 2 |
| 2 | Бібліотека джерел електроенергії Electrical Sources. Джерела електричної енергії та їх застосування. Моделювання амплітудної модуляції. | 2 |
| 3 | Основні елементи електротехнічних пристроїв та систем. Бібліотека елементів Elements. Елементи силової електроніки Power Electronics. Моделювання RLC-ланцюгів. | 2 |
| 4 | Ознайомлення з блоком Powergui. Моделювання пристроїв з однофазними та трифазними трансформаторами. | 2 |
| 5 | Використання Simulink LTI-Viewer для аналізу електричних схем. | 2 |
| 6 | Моделювання ліній електропередач. Моделювання ліній електропередач із компенсаторами. | 2 |
| 7 | Склад бібліотеки енергетичної електроніки. Моделювання пристроїв із потужними польовими транзисторами. | 2 |
| 8 | Створення електротехнічних блоків користувача. Модель нелінійного резистора. Модель насиченого реактора. | 2 |
| | Разом | 16 |

## 5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Види, зміст самостійної роботи | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1 | Ознайомитись з пакетом розширення SimPowerSystems. Ознайомитись зі складом бібліотеки та основними особливостями. | 12 |
| 2 | Ознайомитись з бібліотекою джерел електроенергії Electrical Sources. Навчитися проводити моделювання амплітудної модуляції. | 12 |
| 3 | Ознайомитись з основними елементами електротехнічних пристроїв та систем. Ознайомитись з бібліотекою елементів Elements. Навчитися користуватися елементами силової електроніки Power Electronics. Оволодіти навичками моделювання RLC-ланцюгів. | 13 |
| 4 | Ознайомитись з блоком Powergui. Навчитися моделювати пристрої з | 13 |

| | | |
|---|---|---|
| | однофазними та трифазними трансформаторами. | |
| 5 | Навчитися використовувати Simulink LTI-Viewer для аналізу електричних схем. | 13 |
| 6 | Навчитися моделювати лінію електропередач із компенсаторами. | 13 |
| 7 | Ознайомитись зі складом бібліотеки енергетичної електроніки. Навчитися моделювати пристрої із потужними польовими транзисторами. | 13 |
| 8 | Оволодіти навичками створення електротехнічних блоків користувача. Створити модель нелінійного резистора. Створити модель насиченого реактора. | 13 |
| | Разом | 102 |

## 6. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

## 7. Методи навчання

Методи навчання, що застосовуються при викладанні навчальної дисципліни «Прикладні бібліотеки для задач енергетики»:

1) Пояснювально-ілюстративний метод. Викладання лекційного матеріалу дисципліни у вигляді презентацій за допомогою мультимедійного обладнання.

2) Репродуктивний метод. Відтворення студентами набутих теоретичних знань на практичних заняттях.

3) Дослідницький метод. Виконання студентами контрольних робіт.

## 8. Методи контролю

1) Виконання поточних завдань. За виконання кожного поточного завдання студент отримує від 1 до 2 балів. За виконання всіх поточних завдань за семестр студент може набрати максимум 20 балів.

2) Написання контрольних робіт. Курс «Прикладні бібліотеки для задач енергетики» передбачає написання двох контрольних робіт за пройденим лекційним матеріалом. Максимальна кількість балів за одну контрольну роботу складає 20 балів. За семестр студент може набрати максимум 40 балів.

3) Форма підсумкового контролю знань – іспит.

Мінімальна кількість балів для допуску до підсумкового контролю – 20 балів.

## 9. Схема нарахування балів

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

| Назва роботи | Оцінка |
|---|---|
| Поточні завдання | 20 |
| Контрольна робота № 1 | 20 |
| Контрольна робота № 2 | 20 |
| Іспит | 40 |
| **Сума** | **100** |

**Шкала оцінювання**

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка | |
|---|---|---|
| | для чотирирівневої шкали оцінювання | для дворівневої шкали оцінювання |
| 90 – 100 | відмінно | зараховано |
| 70-89 | добре | |
| 50-69 | задовільно | |
| 1-49 | незадовільно | не зараховано |

## 10. Рекомендована література

### Основна література


1. *Stormy Attaway* MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving. 5th Edition (2018)
2. *Chapman S. J.* MATLAB Programming for Engineers. 6th Edition (2019)
3. *Dingyü Xue* MATLAB Programming: Mathematical Problem Solutions (De Gruyter STEM). 1st Edition (2020)
4. *Holly Moore* MATLAB for Engineers. 5th Edition (2017)


### Допоміжна література


1. *Perelmuter V. M.* Advanced Simulation of Alternative Energy Simulation with Simulink and SimPowerSystems. (2020)
2. *Perelmuter V. M.* Renewable Energy Systems Simulation with Simulink and SimPowerSystems. (2017)


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

1. https://www.mathworks.com/help/matlab/