



ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ ЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>Електричні станції</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>IV курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ECTS/120 годин (лекцій – 36, самостійна робота - 84)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i>Лекційні заняття – 1 раз на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доцент Денисюк Петро Левкович, 096 500 30 89</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NTgyMTg3MjQyNzA4?cjc=3je4moa</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Проектування системи власних потреб електричних станцій» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів: «Електричні станції», галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою навчальної дисципліни є поглиблення у студентів наступних компетентностей:

K11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

K18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища.

K23. Здатність використовувати знання в галузі електричної частини електричних станцій та підстанцій для проектування, розрахунку та експлуатації електричної частини електричних станцій та підстанцій.

Програмні результати навчання:

ПРО8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР25. Вміти проектувати електричну частину різного типу електричних станцій та підстанцій.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти знаннями, що ґрунтуються на матеріалі попередніх дисциплін, а саме: «Експлуатація і режими роботи електричних станцій», «Електрична частина електричних станцій та підстанцій». Знання, отримані при вивченні даної дисципліни, в подальшому є базовими для вивчення дисциплін: Дипломне проектування, Переддипломна практика.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілено на **6 розділів**, а саме:

1. Схеми електропостачання власних потреб різних типів електричних станцій.
2. Робочі машини системи власних потреб електричних станцій.
3. Електричний привод робочих машин в системі власних потреб електричних станцій.
4. Схеми електропостачання власних потреб різних типів електричних станцій.
5. Вибір електричного устаткування в схемі електропостачання власних потреб електричних станцій.
6. Установки постійного струму електричних станцій.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Проектування електричної частини електричних станцій: навчальний посібник / П.Д. Лежнюк, В. М. Лагутін, В. В. Тептя. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 194 с.
2. Бардик Є.І., Денисюк П.Л., Безбереж'єв Ю.В. Проектування електричної частини станцій та підстанцій. Частина 1. Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології». –К.: НТУУ «КПІ», 2011. - 105 с.
3. Електрична частина станцій та підстанцій: підручник /В.Д. Козлов, В.П. Захарченко, О.М. Тачиніна; за загальною редакцією В.Д. Козлова ; Міністерство освіти і науки України, Національний авіаційний університет. -Київ : НАУ, 2018. - 310 с. : іл.
4. Бакалаврська кваліфікаційна робота: організація, порядок виконання, вимоги до змісту та структури [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми «Електричні станції» /уклад.: О. В. Остапчук, Є.І. Бардик, Ю.П. Матеєнко, Р.В. Вожаков – Електронні текстові дані (1 файл: 1,758 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 119 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48632>
5. Електрична частина станцій та підстанцій: навч. посіб. / В. С. Костишин, М. Й. Федорів, Я. В. Бацала; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. - 243 с. - Бібліогр.: с. 199 - укр.
6. Розподільні пристрої електричних станцій: навч. посіб. / М. С. Сегеда, О. С. Міняйло, О. Б. Дудурич; МОНМС України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Л. : ЗУКЦ, 2011. - 130 с. - Бібліогр.: 14 назв - укр.
7. Дистанційний курс «Проектування системи власних потреб електричних станцій» <https://classroom.google.com/c/NTqyMTq3MiQyNzA4?cjc=3je4moa>

Додаткові:

1. Електрична частина електростанцій та підстанцій. Основне електрообладнання: навч. посіб. / Є. І. Бардик, М. П. Лукаш; МОНМС України, НТУУ "Київ. політехн. ін-т". - К., 2011. - 217 с. - Бібліогр.: 29 назв - укр.

2. Теплоелектроцентралі. Методика розрахунку проектних техніко-економічних показників теплових схем ТЕЦ: Учебний посібник до дипломного проекту студентів різних форм навчання за спеціальністю 6.090521 «Теплові електричні станції» / Уклад.: Л.О.Кесова, Ю.М. Побіровський, Є.Г.Скловська, А.М.Ніколайчук. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»», 2010. - 128 с.

3. Hailu G., Varchola V., Hlbocan P. Desing of Hydrodynamic Machines: Pumps and Turbinenes. Boca Raton: CRC Press, 2022. – 269 p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Тема 1.1. Джерела електричної енергії в енергосистемі. Джерела електричної енергії в енергосистемі та основні вимоги до них. Призначення системи власних потреб електричних станцій. Умови, що забезпечують надійність головного електропостачання системи власних потреб електричних станцій. Література: 1.
2	Тема 2.1. Робочі машини з нелінійно – наростаючою механічною характеристикою. Робочі машини з нелінійно – наростаючою механічною характеристикою. Насоси осьового типу. Насоси відцентрового типу. Вентилятори відцентрового та осьового типів. Робочі машини з незалежною від частоти обертання механічною характеристикою. Література: 1
3	Тема 2.2. Регулювання продуктивності робочих механізмів системи власних потреб. Дросельне регулювання. Регулювання змінною частотою обертання. Регулювання з допомогою направляючого апарату. Література: 1
4	Тема 2.3. Особливості живильних насосів та їх привод. Конструктивні та експлуатаційні особливості живильних насосів та їх приводу. Література: 1.
5	Тема 3.1. Вибір електричних двигунів. Конструкції електричних двигунів, що використовуються в системі власних потреб електричних станцій. Вибір типу електродвигуна. Вибір конструктивного виконання електродвигуна. Вибір швидкості обертання. Вибір номінальної потужності електродвигуна. Література: 2
6	Тема 3.2. Перевірка електродвигунів за умовами пуску. Пуск електричних двигунів в системі електропостачання системи власних потреб електричних станцій. Перевірка двигунів за умовами пуску. Література: 2.
7	Тема 4.1. Принципи побудови схем електропостачання власних потреб електричних станцій. Основні принципи побудови схем електропостачання системи власних потреб електричних станцій на різних рівнях напруги. Література: 2, 5.
8	Тема 4.2. Особливості систем власних потреб теплових електричних станцій.

	<p>Склад основних робочих машин теплових електричних станцій та їх привод. Живильні насоси. Димососи та вентилятори. Циркуляційні насоси. Конденсатні насоси. Робочі машини пилоприготування. Робочі машини системи змащення та регулювання турбіни. Насоси мережі теплопостачання. МКР-1</p> <p>Література: 1.</p>
9	<p>Тема 4.3. Електричні схеми електропостачання систем власних потреб теплових електричних станцій..</p> <p>Електрична схема системи власних потреб конденсаційної електростанції. Схеми власних потреб блоків. Електричні схеми системи власних потреб теплових станцій з поперечними зв'язками. Електрична схема системи власних потреб ТЕЦ.</p> <p>Література: 1, 2, 3</p>
10	<p>Тема 4.4. Особливості складу робочих машин та устаткування атомних електричних станцій.</p> <p>Класифікація робочих машин та устаткування в системі власних потреб атомних станцій. Особливості експлуатації системи власних потреб атомних станцій.</p> <p>Література: 1, 2, 4.</p>
11	<p>Тема 4.5. Схеми електропостачання системи власних потреб атомних електричних станцій..</p> <p>Принципові схеми електропостачання власних потреб атомних електричних станцій. Схеми приєднання електродвигунів головних циркуляційних насосів.</p> <p>Література: 1, 2, 4, 5.</p>
12	<p>Тема 4.6. Схеми електропостачання власних потреб гідравлічних та гідроакумуючих електричних станцій.</p> <p>Особливості структури власних потреб ГЕС та ГАЕС. Характерні схеми електропостачання системи власних потреб гідроелектростанцій. Схеми електропостачання системи власних потреб гідроакумуючих електростанцій.</p> <p>Література: 1, 2, 5.</p>
13	<p>Тема 4.7. Системи власних потреб підстанцій високих напруг.</p> <p>Література: 1, 3, 4</p>
14	<p>Тема 4.8. Системи власних потреб підстанцій середніх напруг.</p> <p>Література: 1.</p>
15	<p>Тема 5.1. Вибір робочих трансформаторів власних потреб електричних станцій.</p> <p>Вибір робочих трансформаторів власних потреб електричних станцій різних типів. Перевірка успішності вибігу та самозапуску електродвигунів в системі власних потреб електричних станцій.</p> <p>Література: 1, 2, 5, 6.</p>
16	<p>Тема 5.2. Вибір резервних трансформаторів власних потреб електричних станцій.</p> <p>Вибір резервних трансформаторів власних потреб електричних станцій різних типів. Перевірка успішності самозапуску електродвигунів в системі власних потреб електричних станцій.</p> <p>Література: 4, 5, 6.</p>
17	<p>Розділ 5.2. Вибір комутаційної апаратури в схемах власних потреб електростанцій.</p> <p>Особливості розрахунків струмів короткого замикання в системі власних потреб електричних станцій та підстанцій. Вибір комутаційної апаратури та струмопроводів в схемах власних потреб електростанцій. МКР-2</p> <p>Література: 2, 6.</p>
18	Залік

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до лекційних занять	18
2	Підготовка до МКР	8
3	Вивчення засобів регулювання двигунів	12
4	Визначення особливостей конструкції різних типів двигунів у системі власних потреб	12
5	Вивчення нормативної документації щодо проектування системи власних потреб електростанцій	12
6	Вивчення особливостей конструкції обладнання системи власних потреб	16
7	Підготовка до заліку	6
	Всього	84

Модульна контрольна робота

Згідно РСО за період навчання заплановані 2 модульні контрольні роботи відповідно до розділів дисципліни. Модульна контрольна робота містить 4 питання.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали;
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Проектування системи власних потреб електричних станцій»;
- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.
- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: експрес-опитування, МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: МКР, залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий стартовий рейтинг (R_s) більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску: $R_s < 30$ балів	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання модульної контрольної роботи (МКР) (R_M);
- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях.

Експрес-опитування	МКР	R_c	R_z	R
20	80	100	100	100

Експрес-опитування

Ваговий бал – 2.

Максимальна кількість балів на всіх лекціях – 1 бал * 10 = 20 балів.

Критерії оцінювання

- вірна відповідь на поставлене питання викладачем – 2 бал;
- відповідь на поставлене питання викладачем в цілому правильна, але містить певні неточності – 1 бал;
- відповідь не правильна – 0 балів.

Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з 4 теоретичних питань. Максимальний бал за МКР – 20.

Критерії оцінювання

- повне виконання з незначними помилками – 16...20;
- недосконале виконання з грубими помилками – 11...15;
- відсутність роботи, або частина – 0...10

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме не менш ніж 15 балів (на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів можна отримати 50 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менш ніж 30 балів (на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів можна отримати 50 балів).

Форма семестрового контролю – залік

У випадку неможливості отримання позитивної оцінки відповідно до семестрового рейтингу або непогодженням студента з нею, його рейтингова оцінка анулюється і здається залікова робота, яка складається з двох теоретичних запитань.

Критерії оцінювання

Максимальний рейтинг заліку $R_z = 100$ балів.

Рейтинг заліку $R_z = 95 - 100$ балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг заліку $R_z = 85 - 94$ бали – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть процесів в об'єктах, які вивчав.

Рейтинг заліку $R_z = 74 - 84$ бали – студент частково відповідає на поставлені питання, показує знання, але недостатньо розуміє фізичну суть процесів. Відповіді послідовні але нечіткі.

Рейтинг заліку $R_z = 61 - 73$ бали – студент частково відповідає на поставлені питання, показує знання, але припускається суттєвих помилок.

Рейтинг заліку $R_z \leq 60$ балів – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння фізичної суті електромагнітних процесів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.

Оцінка за дисципліну формується згідно таблиці:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА, к.т.н. Денисюком П.Л.

Ухвалено кафедрою відновлюваних джерел енергії ФЕА (протокол № 10 від 17.05.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)

¹Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.