



Основи наукових досліджень

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалавр)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	144 «Теплоенергетика»
Освітня програма	«Теплові електричні станції»
Статус дисципліни	Навчальні дисципліни професійної та практичної підготовки (за вибором студентів)
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	2 кредити ECTS, 60 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	МКР, ДКР, залік
Розклад занять	Згідно rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., Шелешей Тетяна Вікторівна, 098-902-64-66, Sheleshey_tanya@ukr.net Практичні: к.т.н., Шелешей Тетяна Вікторівна, 098-902-64-66, Sheleshey_tanya@ukr.net Лабораторні: не заплановано
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Кредитний модуль «Основи наукових досліджень» входить до складу дисципліни «Основи наукових досліджень», є її головною складовою в підготовці бакалаврів напряму «Теплоенергетика». Зазначений кредитний модуль включений до цикла навчальних дисциплін професійної та практичної підготовки. У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена на 4 курсі.

В кредитному модулі «Основи наукових досліджень» розглядаються мета, завдання та етапи дипломного проектування на спеціальності «Теплові електричні станції»; тематика дипломного проекту, технічне завдання; структура, обсяг і зміст дипломного проекту; орієнтовний зміст графічної частини проекту; нормативні документи для оформлення дипломного проекту; порядок допуску до захисту; питання академічної доброчесності та антиплагіату. Розглядаються приклади проектування опалювальних та промислово-опалювальних теплоелектроцентралей з турбінами типу Т, ПТ та Р у своєму складі.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетентностей

ЗК 3	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 6	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК 7	Здатність працювати в команді.

ФК 3	Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання
ФК 4	Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі
ФК 6	Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
ФК 7	Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики
ФК 9	Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.
ФК 10	Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.
ФК 12	Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі.
ФК 13	Здатність аналізувати методи та засоби підвищення теплової економічності енергетичного обладнання теплових та атомних електростанцій; визначати шляхи модернізації теплової схеми з метою підвищення економічності та надійності роботи теплових та атомних електростанцій
ФК 14	Здатність розробляти і реалізовувати енергозберігаючі заходи при проектуванні та експлуатації теплоенергетичного обладнання, аналізувати схеми теплоенергетичних і теплотехнологічних установок з урахуванням вимог безпеки і сучасних тенденцій розвитку енергетики в залежності від призначення і типу палива, яке використовується.
ФК 15	Здатність розробляти оптимальні конструкції та експлуатаційні режими теплообмінного обладнання; оцінювати ефективність і загальну економічність використання різних видів ВЕР, нетрадиційних джерел енергії, об'єктів з теплонасосними системами тепlopостачання
ФК 16	Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, в тому числі сучасні засоби комп'ютерної графіки, математичні методи и і моделі для пошуку оптимальних технологічних режимів роботи енергетичного обладнання теплових та атомних електростанцій

Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньої програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 2	Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.
ПРН 4	Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
ПРН 5	Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
ПРН 6	Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень
ПРН 9	Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її
ПРН 11	Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.
ПРН 14	Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

ПРН 15	Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.
ПРН 19	Володіти необхідним науковим підґрунтям та методиками планування експериментальних досліджень специфічного теплового устаткування теплових і атомних електростанцій.
ПРН 20	Володіти методами наукового дослідження процесів теплоенергетичного обладнання, а також вміти ефективно застосовувати сучасні електронні засоби щодо технологічного контролю, реєстрації та подальшої обробки вимірювальних параметрів при дослідженні та проектуванні теплоенергетичного устаткування.
ПРН 21	Вміти вирішувати завдання, які потребують комплексного підходу до реалізації інженерних проектів і виконувати дослідження відповідно до освітньої програми.

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

У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена на 4 курсі. Дисципліни, що її забезпечують, є «Котельні установки ТЕС», «Турбіни теплових та атомних електричних станцій», «Теплові та атомні електростанції та установки», «Технологічні системи теплових електричних станцій та захист навколишнього середовища», «Теплофікація та теплові мережі», і вона забезпечує освоєння дисциплін «Дипломне проектування», «Проектування теплових електричних станцій».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. ОСНОВИ ПРОЄКТУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛЕЙ

1. Мета, завдання та етапи дипломного проектування.
2. Тематика дипломного проекту. Технічне завдання.
3. Структура, обсяг і зміст дипломного проекту.
4. Орієнтовний зміст графічної частини проекту.
5. Нормативні документи для оформлення дипломного проекту. Порядок допуску до захисту
6. Академічна доброчесність. Антиплагіат. Заходи щодо зменшення схожості дипломного проекту

Розділ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ТЕЦ РІЗНИХ ТИПІВ.

1. Проектування опалювальної ТЕЦ з турбінами типу Т.
2. Проектування промислово-опалювальної ТЕЦ з турбінами типу ПТ Параметри критичного реактора.
3. Проектування промислово-опалювальної ТЕЦ з турбінами типу Р, ПР.
4. Вибір основного та допоміжного обладнання

Розділ 3. КОМПОНОВКА ГОЛОВНОГО КОРПУСУ ТА ГЕНПЛАН

1. Компоновка головного корпусу ТЕЦ.
2. Генеральний план ТЕЦ.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Методичні рекомендації до дипломного проектування освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» для студентів напряму підготовки 6.060501 «Теплоенергетика» програми професійного спрямування «Теплові електричні станції» / Уклад: О.Ю. Черноусенко, Т.В. Нікуленкова. – К.: НТУУ «КПІ», НММ №15/16-75Е, 2016. – 49 с.
2. Положення про випускну атестацію студентів НТУУ «КПІ» [Електронний ресурс] / Уклад.: В. П. Головенкін, В. Ю. Угольніков. – К. : НТУУ «КПІ», 2015. – 112 с.
3. В.Я. Рыжкин. Тепловые электрические станции. – М.: Энергоатомиздат. 1987. – 327 с.
4. Д.П. Елизаров. Теплоэнергетические установки электростанций. М.: Энергоиздат. 1982. – 264с.
5. Л.С. Стерман, В.М. Лавигин, С.Г. Тишин. Тепловые и атомные электрические станции (учебник для вузов) Изд. 2, переработанное. М.: изд.-во МЭИ, 2000. – 406 с.
6. Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Моделирование и САПР (под общ. ред. академика С.А. Назарова). Санкт-Петербург.: Энергоатомиздат. 1995. – 390 с.
7. Б.В. Сазанов, В.Н. Юренев, М.И. Баженов, А.С. Богородский. Промышленные тепловые электростанции. – М.: Энергия. 1967. – 344с.
8. СНиП В II-6-81. Электростанции тепловые. Нормы проектирования.
9. ГОСТ 12.2.003-91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
10. ДНАОП 0.00-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. Держнаглядохоронпраці.

Допоміжна:

1. Энергетика и охрана окружающей среды / под. Н.Г. Залогина и др. – М.: Энергия, 1979. – 342с.
2. Соловьев Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций. – М.: Энергоатомиздат. 1983. – 199с.
3. Волков Э.П. Контроль загазованности атмосферы выбросами ТЭС. – М.: Энргоатомиздат. 1986. – 256с.
4. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Энргоиздат. 1982. – 360с.
5. Современные проблемы энергетики / Под. ред. Д.Г. Жимерина. – М.: Энргоатомиздат. 1984. – 232с.
6. А.П. Елизаров. Паропроводы тепловых электростанций. – М.: Энергия. 1980. – 264с.
7. Гольстрем В.А., Кузнецов Ю.Л. Энергетический справочник инженера. – К.: Техника. 1983. – 488с.
8. Паровые и газовые турбины (под. ред. А.Г. Костюка и В.В. Фролова), учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат. 1985. – 350с.
9. Рубинштейн Я.М, Щепетильников М.И. Исследование реальных тепловых схем ТЭС и АЭС. – М.: Энергоатомиздат. 1982. – 272с.
10. Мелентьев Л.А. Очерки истории отечественной энергетики. – М.: Наука. 1987. – 279с.
11. Н.М. Мхитарян. Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников. – К.: Наукова думка. 1999. – 320с
12. Маргулова Т. Х. Атомные электрические станции. – М.: Высшая школа, 1984. –235с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
Розділ 1. ОСНОВИ ПРОЄКТУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛЕЙ	
1.	<u>Лекція 1.</u> Мета, завдання та етапи дипломного проектування Тематика дипломного проекту. Технічне завдання. <u>Література:</u> [1, с. 5-10], [2, с. 4-27], [3, с. 5-14].
2.	<u>Лекція 2.</u> Структура, обсяг і зміст дипломного проекту. Орієнтовний зміст графічної частини проекту. <u>Література:</u> [1, с. 5-10], [2, с. 4-27], [3, с. 5-14.]
3.	<u>Лекція 3.</u> Нормативні документи для оформлення дипломного проекту. Порядок допуску до захисту. Академічна доброчесність. Антиплагіат. Заходи щодо зменшення схожості дипломного проекту. <u>Література:</u> [1, с. 5-10], [2, с. 4-27], [3, с. 5-14].
Розділ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ТЕЦ РІЗНИХ ТИПІВ	
4.	<u>Лекція 4.</u> Проектування опалювальної ТЕЦ з турбінами типу Т. <u>Література:</u> [1, с. 5-30], [2, с.14-27], [3, с.9-34.], [4, с.16-30].
5.	<u>Лекція 5.</u> Проектування промислово-опалювальної ТЕЦ з турбінами типу ПТ. <u>Література:</u> [1, с. 5-30], [2, с.14-27], [3, с.9-34.], [4, с.16-30].
6.	<u>Лекція 6.</u> Проектування промислово-опалювальної ТЕЦ з турбінами типу Р, ПР. <u>Література:</u> [1, с. 5-30], [2, с.14-27], [3, с.9-34.], [4, с.16-30].
7.	<u>Лекція 7.</u> Вибір основного та допоміжного обладнання <u>Література:</u> [3, с. 167-183], [4, с.372-376].
Розділ 3. КОМПОНОВКА ГОЛОВНОГО КОРПУСУ ТА ГЕНПЛАН.	
8.	<u>Лекція 8.</u> Типи компоновок головного корпусу ТЕЦ. <u>Література:</u> [3, с. 258-267]; [7, с. 272-279].
9.	<u>Лекція 9.</u> Вибір площадки ЕС. Компоновка генплану ТЕЦ. <u>Література:</u> [3, с. 362-372]; [7, с. 302-326].

Практичні заняття:

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1.	Розрахунок ТЕЦ на 4-ох режимах роботи. Призначення. Аналітична модель.
2.	Вибір допоміжного обладнання теплоелектроцентралі. Розрахункове підґрунтя.
3.	Розрахунок технологічної частини ТЕЦ. Техніко-екологічні аспекти вибору геометричних параметрів димаря.
4.	Теплова схема ТЕЦ з турбінами типу Т. Детальний тепломеханічний аналіз.
5.	Теплова схема ТЕЦ з турбінами типу ПТ та Р. Детальний тепломеханічний аналіз.

6.	Компонування головного корпусу опалювальної теплоелектроцентралі.
7.	Компонування головного корпусу промислово-опалювальної теплоелектроцентралі.
8.	Розробка генерального плану опалювальної теплоелектроцентралі. Основні показники генплану.
9.	Розробка генерального плану промислово-опалювальної теплоелектроцентралі. Основні показники генплану.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

№ з/п	Назва тем, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1.	СРС: Опрацювати матеріал лекції за літературними джерелами	2
2.	СРС: Технологічні схеми ТЕС та АЕС за методичними розробками кафедри	3
3.	СРС: Опрацювати матеріал лекції за літературними джерелами	2
4.	СРС: Цикли Карно та Ренкіна для ТЕС та АЕС при реальних параметрах пари	3
5.	СРС: Оцінити та порівняти витрати умовного палива на ТЕС та АЕС.	3
6.	СРС: Ознайомитися з ТЕЦ м. Києва (потужність, параметри пари, паливо, обладнання) за літературними джерелами та інструкціями	3
7.	СРС: Оцінити та порівняти витрати умовного палива на ТЕС та АЕС.	2
8.	СРС: Типова компоновка головного корпусу ТЕЦ	3
9.	СРС: Компоновка генплану типової ТЕЦ	3

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вимоги викладача до студентів:

- Відвідувати лекційні і практичні заняття;
- Виконувати завдання, поставлені викладачем, і вчасно їх здавати;
- Максимальна кількість балів при невчасному складанні модульних контрольних зменшується вдвічі;
- Максимальна кількість балів при невчасній здачі результатів самостійної роботи студентів зменшується вдвічі.

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

Рейтинг студента з навчальної дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- 1) модульну контрольну роботу;
- 2) виконання та захист 18 завдань СРС;
- 3) екзаменаційне завдання.

Система рейтингових балів

Система оцінки успішності за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочою навчальною програмою:

	кількість	бали		сума балів
Лекційні заняття	9	відповіді на занятті	1	9
Ведення конспекту лекцій	1	4		4
Практичні завдання	9	виконане д.з.	3	27
МКР	1	20		20
Залік	1	40		40
Сума вагових балів контрольних заходів				100

Шкала балів за відповідні рівні оцінювання з кожного виду контролю.

1. МКР:

Модульна контрольна робота (20 балів)

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) – 20-18 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 17-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) та незначні помилки – 11-6 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам) – 5-0 балів.

2. Практичне заняття (з розрахунку на виконане домашнє завдання та роботу на занятті):

- «відмінно», творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 3 бали;
- «добре», глибоке розкриття питань – 2 бали;
- «задовільно», не достатньо повне розкриття питань, достатня робота на практичному занятті – 1 бал.

3. Залік:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації – 36-40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 30-35 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 24-29 балів;

Заохочувальні і штрафні бали:

	бали
1. Несвоєчасне виконання завдання СРС	-1...-5
2. Ведення конспекту лекцій	1...5
Сума заохочувальних і штрафних балів R_s	10

Максимальна сума балів стартової складової складає 60. Необхідною умовою допуску до екзамену є позитивна оцінка з виконання всіх домашніх завдань та стартовий рейтинг не менше 30 балів.

На екзамені студенти виконують екзаменаційну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання і одну задачу. Кожне теоретичне питання оцінюється по 13 балів, а задача – 14 балів.

Додаткове питання з тем лекційного курсу та практичних занять отримують студенти, які не брали участі у роботі певного практичного заняття. Незадовільна відповідь з додаткового питання знижує загальну оцінку на 1 бал.

Кожне питання екзаменаційної роботи оцінюється згідно до системи оцінювання:

- правильне раціональне рішення, або повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 14-12 балів;
- достатньо повна відповідь, правильне рішення (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – 11-8 балів;
- неповна відповідь, рішення з помилками (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 7-4 балів;
- незадовільна відповідь, або відсутність рішення (менше 60% потрібної інформації та помилки) – менше 3 і менше балів.

Сума стартових балів і балів за залікову роботу переводиться до оцінки згідно з таблицею

$R_D = R_C + R_E$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
$95 \leq R_D \leq 100$	A - відмінно	відмінно
$85 \leq R_D \leq 94$	B – дуже добре	добре
$75 \leq R_D \leq 84$	C - добре	
$65 \leq R_D \leq 74$	D - задовільно	задовільно
$60 \leq R_D \leq 64$	E - достатньо	
$R_D \leq 59$	F _X - незадовільно	незадовільно
Не зараховано завдання на СРС, або є не зараховані лабораторні роботи, або $R_C \leq 30$	F – незадовільно (потрібна додаткова робота)	не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н. Шелешей Т.В..

Ухвалено кафедрою ТЕУТ та АЕС (протокол № __ від _____)

Погоджено Методичною радою факультету (протокол № __ від _____)