



Проектування теплових та атомних електричних станцій-1 Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістр)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	142 «Енергетичне машинобудування», 143 «Атомна енергетика», 144 «Теплоенергетика»
Освітня програма	«Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна, вечірня), заочна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5к (150)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Практичні заняття, МКР, залік
Розклад занять	Згідно rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д. т. н., проф., Черноусенко Ольга Юріївна, 050-413-40-50, chernousenko20a@gmail.com Практичні / Семінарські: Черноусенко Ольга Юріївна, 050-413-40-50, chernousenko20a@gmail.com Лабораторні: не заплановано
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс (Campus КПІ) https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&ir_own

Програма навчальної дисципліни

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

Кредитний модуль *Проектування теплових електричних станцій та атомних електричних станцій* складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки ОПП «Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій» спеціальності 144 *Теплоенергетика*. Навчальна дисципліна належить до циклу *Навчальні дисципліни професійної підготовки*. Статус навчальної дисципліни обов'язкова. Обсяг навчальної дисципліни 5,0 кредитів ЕКТС.

Міждисциплінарні зв'язки: У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна (ПО4) розміщена на 1 курсі, забезпечує курсовий проект по курсу «Проектування теплових електричних станцій та атомних електричних станцій» та роботу над магістерською дисертацією.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів компетентностей.

Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 4	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК 5	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 2	Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.

ФК 4	Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.
ФК 5	Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.
ФК 6	Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.
ФК 8	Здатність здійснювати монтаж, випробування, експлуатацію та ремонт тепловикористовуючого обладнання.
Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН 1	Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.
ПРН 3	Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.
ПРН 4	Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.
ПРН 6	Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.
ПРН 7	Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
ПРН 8	Обґрунтовувати вибір та застосовування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.
ПРН 10	Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.
ПРН 13	Знати основні положення вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.
ПРН 15	Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.
ПРН 17	Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.
ПРН 18	Розраховувати шкідливі викиди в навколишнє середовище, розробляти методи та обирати обладнання для боротьби з забрудненням навколишнього середовища об'єктами енергетики та промисловості.
ПРН 20	Впроваджувати економічно ефективні енергозберігаючі заходи, з ціллю підвищення енергетичної ефективності житлових та громадських будівель, а також схем і принципів роботи теплоутилізаційного обладнання.

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

Вимоги до початку вивчення - базові та спеціальні знання на рівні бакалавр теплоенергетика, енергетичного машинобудування, атомної енергетики: основні поняття та терміни.

Забезпечується: професійними та вибірковими дисциплінами ОП магістр теплоенергетики.

У структурно-логічній схемі навчання зазначена (ПО4) розміщена на 1 курсі, забезпечує курсовий проект по курсу «Проектування теплових електричних станцій та атомних електричних станцій» та роботу над магістерською дисертацією.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ.

Тема 1.1. Передпроектні роботи.

Сутність та мета курсу. Джерела інвестування розвитку електроенергетики. Види та характер будівництва. Суб'єкти діяльності у будівництві. Організаційна структура проектної організації. Проектна організація. Передпроектні роботи. Структурна схема проектної організації «Енергопроект». Організаційно - технологічна схема проектування. Порядок розробки та погодження проектної документації. Експертиза проектів. Державні будівельні норми України. Техніко - економічне обґрунтування інвестицій (ТЕО) у будівництво енергетичних підприємств. Особливості конкурсної підготовки проектної документації. Підрядні торги. Склад ТЕО інвестицій.

Тема 1.2. Техніко - економічне обґрунтування інвестицій.

Техніко - економічне обґрунтування вибору пункту для будівництва електростанції. Завдання на проектування. Основні данні для проектування. Розробка проектної кошторисної документації.

Тема 1.3. Основні етапи проектування.

Загальна технологія проектування. Проект. Погодження проектної документації. Охорона навколишнього середовища та основні нормативні показники. Робоча документація. Особливості робочого проекту та робочої документації. Особливості проектування у західних країнах.

Розділ 2. ПОКАЗНИКИ ЕКОНОМІЧНОСТІ ТА РОЗРАХУНКОВО - НОРМАТИВНІ МЕТОДИКИ ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ ТЕС.

Тема 2.1. Показники економічності теплових електростанцій.

Показники економічності ТЕС. Показники економічності ТЕС на змінних режимах роботи ТЕС. Показники економічності КЕС, ТЕЦ та АЕС.

Тема 2.2. Розрахунково - нормативні методики порівняння варіантів ТЕС.

Методика розрахунків техніко - економічних показників ТЕС та особливості її застосування на практиці. Середньорічні показники ТЕС.

Розділ 3. ВИБІР ПЛОЩАДКИ ТЕС ТА ГЕНПЛАН ЕЛЕКТРИЧНОЇ СТАНЦІЇ.

Тема 3.1. Вибір площадки ТЕС.

Основні технічні вимоги до площадки ТЕС. Техніко – економічна оцінка площадки будівництва. Паливо забезпечення ТЕС. Технічне водо забезпечення ТЕС. Умови енергетичного порівняння варіантів площадки ТЕС та розрахункова потужність ТЕС. Забруднення повітряного простору ТЕС.

Тема 3.2. Компонівка генплану електричної станції.

Вимоги до компоновки генплану електричної станції. Вимоги до комунікацій та транспортних мереж. Компонівка основних споруд електричної станції. Димові труби та димоходи. Споруди паливного хазяйства. Споруди мазутного та масляного хазяйства. Схеми газопостачання та споруди газового хазяйства. Споруди електричної частини ТЕС. Споруди технічного водопостачання. Споруди підсобно - промислового призначення. Компонівки генеральних та ситуативних планів електричної станції. Основні варіанти розташування основних споруд електричної станції. Генплан ТЕЦ. Генплан АЕС.

Розділ 4. ГОЛОВНИЙ КОРПУС ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ.

Тема 4.1. Компонівка головного корпусу електричної станції.

Вимоги до компоновки головного корпусу електричної станції. Типи компоновок головного корпусу КЕС Типи компоновки головного корпусу АЕС та ТЕЦ. Приклади компоновок головного корпусу закордонних електричних станцій.

Тема 4.2. Підземне хазяйство. Димові труби та димоходи.

Підземне хазяйство. Фундаменти турбоагрегатів. Фундаменти котлів. Фундаменти допоміжного обладнання. Вимоги до паливного хазяйства ТЕС та АЕС. Димові труби та димоходи. Вимоги до пожежної безпеки та вибухобезпечної роботи ТЕС. Вимоги до електричних споруд ТЕС та АЕС.

Розділ 5. КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕС ТА АЕС.

Тема 5.1. Основи комп'ютеризації проектування ТЕС та АЕС.

Сучасний рівень комп'ютеризації проектування ТЕС. Комп'ютеризація технології проектування. Пакети прикладних програм для проектування основного обладнання. Пакети прикладних програм для проектування допоміжного обладнання.

Тема 5.2. Комп'ютеризація теплової, електричної, будівничої частин проекту та АСУ ТП.

Організація нормативно - технічних даних в системах автоматичного проектування (САПР). Автоматизована система ведення проектної документації. Візуалізація, комп'ютерне макетування та анімаційне представлення об'єктів проектування. Комп'ютеризація АСУ ТП. Система «Лінда». Система «Pick Out». Програмний пакет «ADA», CADWorx, CAESAR II.

Розділ 6. ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ.

Тема 6.1. Питання проектування основного обладнання.

Загальні положення розробки та проектування парових котлів. Розробка технічного завдання на виготовлення котла. Складання ескізного, технічного та робочого проектів. Загальні положення розробки та проектування паротурбінних установок. Технологічні вимоги до конструкції котлів. Монтажні вимоги до конструкції котлів. Ремонтопридатність при проектуванні котлів. Аналіз працездатності та надійності обладнання котлів. Основні розрахунки елементів конструкцій при проектуванні паротурбінних установок. Питання проектування допоміжного обладнання.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Черноусенко О.Ю. Курс лекцій. Проектування ТЕС та АЕС / О.Ю.Черноусенко// - К. : Електронне навчальне видання, 2015, – 306 с. Гриф ТЕФ НММ № е 14 /15 – 4 від 23.03.2015р., протокол № 8.

2. Черноусенко О.Ю. Курс лекцій. Атомні та теплові електричні станції / О.Ю.Черноусенко// - К. : Електронне навчальне видання, 2016, – 391 с. Гриф ТЕФ 15/16-73Е від 25.04.2016р., протокол № 10.

3. Черноусенко О.Ю. Навчальний посібник Атомні і теплові електричні станції: Курс лекцій [Електронний ресурс] для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» спеціалізації «Теплові електричні станції та установки» / О.Ю.Черноусенко// - КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 323 с. Навчальний посібник з грифом НТУУ КПІ. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 6 від 31.01.2020 р.) за поданням Вченої ради теплоенергетичного факультету (протокол № 7 від 27.01.2020 р.).

4. Черноусенко О.Ю. Расчет трубопроводов ТЭС. Методические указания к курсовому проекту по курсу "Проектирование ТЭС / О.Ю.Черноусенко// - Київ: ІВЦ "Видавництво «Політехніка» ", 2000 г., 15с.

5. Черноусенко О.Ю. Определение компенсационных усилий трубопровода. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу "Теплофикация и тепловые сети" / О.Ю.Черноусенко, В.П.Драговоз // - Київ: ІВЦ "Видавництво «Політехніка» ", 2003 р., 12с.

6. Черноусенко О.Ю. Методичні вказівки до курсового проекту по курсу «Проектування ТЕС та АЕС» / О.Ю.Черноусенко// - К.: Електронне навчальне видання, 2014, – 36 с. Гриф ТЕФ НММ № е 14 /15 – 2 від 22.12.2014р., протокол № 5

Допоміжна:

7. Ілічев М.Б. Технологія проектування теплових електростанцій та методи її комп'ютеризації./ М.Б.Ілічев, Б.М. Ларін, А.В. Мошкарін та ін. - М.:Енергоатомвидат, 1997.- 234 с.

8. Рижкін В.Я. Теплові електричні станції. / В.Я. Рижкін - М: Енергія, 1987, 448 с.

9. Костюк А.Г. Парові та газові турбіни для електростанцій. Підручник для вузів. / А.Г. Костюк, В.В.Фролов, А.Е.Булкін, А.Д.Трухний - М: Видовничий дім МЕІ, 2008, 556 с. (на рос. мові).

10. Щегляєв А.В. Парові турбіни: 6-е видання в 2-х томах / А.В. Щегляєв// - М., Енергоатомвидат, 1993 р., 416 с. (на рос. мові)

11. Купцов І.П. Проектування та будівництво теплових електростанцій. / І.П. Купцов, Ю.Р. Іоффе //- М: Енергоатомвидат, 1985, 408 с.

12. Ковальов О.П. Парогенератори. / О.П.Ковальов, М.С.Лелеев, Т. В. Віленський - М: Енергоатомвидат, 1985, 376 с.

13. ДБН А.2.2-3-2014 Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации для строительства. - Госстрой Украины, Киев, 2014, 44 с.

14. ДБН А.2.2-3-2012 Состав, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации для строительства. - Госстрой Украины, Киев, 2012, 46 с.

Інформаційні ресурси:

39. Сайт МПЕ України - www.mpe.kmu.gov.ua
 40. Сайт Бібліотека електронних книг - <http://book-gu.ru/2013/03/turbiny-2/>
 41. Сайт ВАТ «Турбоатом» - <http://www.turboatom.com.ua/press/news/1637.html>
 42. Сайт НАЕК «Енергоатом» - <http://www.energoatom.kiev.ua/>
 43. Сайт НАЕК «Енергетична компанія України» - <http://www.ecu.gov.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	2
1	Сутність та мета курсу. Джерела інвестування розвитку електроенергетики. Види та характер будівництва. Суб'єкти діяльності у будівництві. Організаційна структура проектної організації. Література: [1] с. 7-13; [2] с. 9-13; с. 31-42; [4] с. 7-8. Завдання на СРС. Проектна організація. Передпроектні роботи. Структурна схема проектної організації «Енергопроект».
2	Організаційно - технологічна схема проектування. Порядок розробки та погодження проектної документації. Експертиза проектів. Література: [1] с. 15-25; [2] с. 6-10; [3] с. 5-7, 10-11. Завдання на СРС. Державні будівельні норми України.
3	Техніко - економічне обґрунтування інвестицій (ТЕО) у будівництво енергетичних підприємств. Особливості конкурсної підготовки проектної документації. Підрядні торги. Література: [1] с. 15-25; [2] с. 6-10; [3] с. 5-7, 10-11. Завдання на СРС. Склад ТЕО інвестицій.
4	Техніко - економічне обґрунтування вибору пункту для будівництва електростанції. Література: [1] с. 25-28; [2] с. 11-15; [3] с. 7-9, 12-14, 17-19. Завдання на СРС. Завдання на проектування. Основні данні для проектування. Розробка проектної кошторисної документації.
5	Загальна технологія проектування. Проект. Література: [1] с. 30-37; [2] с. 16-20; [3] с. 20-27. Завдання на СРС. Погодження проектної документації. Охорона навколишнього середовища та основні нормативні показники.
6	Робоча документація. Література: [1] с. 37-44; [2] с. 16-20; [3] с. 20-27. Завдання на СРС. Особливості робочого проекту та робочої документації. Особливості проектування у західних країнах.
7	Показники економічності ТЕС. Показники економічності ТЕС на змінних режимах роботи ТЕС. Література: [1] с. 46-57; [2] с. 26-30; [4] с. 372-376. Завдання на СРС. Показники економічності КЕС, ТЕЦ та АЕС.
8	Методика розрахунків техніко - економічних показників ТЕС та особливості її застосування на практиці. Література: [1] с. 58-62; [2] с. 36-50; [4] с. 394-410. Завдання на СРС. Середньорічні показники ТЕС.
9	Основні технічні вимоги до площадки ТЕС. Техніко – економічна оцінка площадки будівництва. Література: [1] с. 73-87; [2] с. 56-62; [3] с. 15-16; [4] с. 289-304. Завдання на СРС. Паливо забезпечення ТЕС. Технічне водо забезпечення ТЕС.
10	Умови енергетичного порівняння варіантів площадки ТЕС та розрахункова потужність ТЕС. Література: [1] с. 87-97; [2] с. 62-70; [3] с. 15-16; [4] с. 289-304. Завдання на СРС. Забруднення повітряного простору ТЕС.
11	Вимоги до компоновки генплану електричної станції. Вимоги до комунікацій та транспортних мереж. Компоновка основних споруд електричної станції. Димові труби та димоходи. Література: [1] с. 153-165; [2] с. 276-285; [3] с. 21-22, 188-190; [4] с. 307-328, 362-372.

	Завдання на СРС. Споруди паливного хазяйства. Споруди мазутного та масляного хазяйства. Схеми газопостачання та споруди газового хазяйства. Споруди електричної частини ТЕС. Споруди технічного водопостачання. Споруди підсобно - промислового призначення.
12	Компоновки генеральних та ситуативних планів електричної станції. Основні варіанти розташування основних споруд електричної станції. Література: [1] с. 153-165; [2] с. 276-285; [3] с. 21-22, 188-190; [4] с. 307-328, 362-372. Завдання на СРС. Генплан ТЕЦ, Генплан АЕС.
13	Вимоги до компоновки головного корпусу електричної станції. Типи компоновок головного корпусу КЕС. Література: [1] с. 173-178; [2] с. 6-10; [4] с. 258-287. Завдання на СРС. Типи компоновки головного корпусу АЕС та ТЕЦ. Приклади компоновок головного корпусу закордонних електричних станцій.
14	Підземне хазяйство. Фундаменти турбоагрегатів. Фундаменти котлів. Фундаменти допоміжного обладнання. Література: [1] с. 273-274; [2] с. 6-10; [3] с. 87-90. Завдання на СРС. Вимоги до паливного хазяйства ТЕС та АЕС.
15	Димові труби та димоходи. Вимоги до пожежної безпеки та вибухобезпечної роботи ТЕС. Література: [1] с. 273-274; [2] с. 6-10; [3] с. 87-90. Завдання на СРС. Вимоги до електричних споруд ТЕС та АЕС.
16	Сучасний рівень комп'ютеризації проектування ТЕС. Комп'ютеризація технології проектування. Література: [3] с. 28-48, 61-65. Завдання на СРС. Пакет прикладних програм для проектування основного обладнання. Пакет прикладних програм для проектування допоміжного обладнання.
17	Організація нормативно - технічних даних в системах автоматичного проектування (САПР). Автоматизована система ведення проектної документації. Візуалізація, комп'ютерне макетування та анімаційне представлення об'єктів проектування. Література: [3] с. 72-84; с. 86-90; с. 98-100; с. 112-115. Завдання на СРС. Система «Лінда». Система «Pick Out». Програмний пакет «ADA», CADWorx, CAESAR II. Комп'ютеризація АСУ ТП.
18	Загальні положення розробки та проектування парових котлів. Розробка технічного завдання на виготовлення котла. Складання ескізного, технічного та робочого проектів. Загальні положення розробки та проектування паротурбінних установок. Література: [5] с. 173-174; с. 188-190; [4] с. 223-226, [6] с. 185-195с. 214-243; с. 303-328; с. 330-341; [4] с. 215-223. Завдання на СРС. Технологічні вимоги до конструкції котлів. Монтажні вимоги до конструкції котлів. Ремонтопридатність при проектуванні котлів. Аналіз працездатності та надійності обладнання котлів. Основні розрахунки елементів конструкцій при проектуванні паротурбінних установок. Питання проектування допоміжного обладнання.

5. Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять у проектуванні та розрахунках трубопроводів ТЕС.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	2
1	Розділ 1. Загальні питання проектування. Тема 1.2. Техніко - економічне обґрунтування інвестицій. Методика розрахунку техніко-економічних показників ЕС. Турбінне відділення.
2	Розділ 1. Загальні питання проектування. Тема 1.2. Техніко - економічне обґрунтування інвестицій. Методика розрахунку техніко-економічних показників ЕС. Котельне відділення.
3	Розділ 1. Загальні питання проектування. Тема 1.2. Техніко - економічне обґрунтування інвестицій. Методика розрахунку техніко-економічних показників ЕС. Загальностанційні показники.
4	Тема 1.3. Основні етапи проектування. Проектування трубопроводів ТЕС.

5	Тема 1.3. Основні етапи проектування. Конструктивне виконання схеми трубопроводів ТЕС.
6	Розділ 2. Показники економічності та розрахунково - нормативні методики порівняння варіантів ТЕС. Тема 2. Розрахунково - нормативні методики порівняння варіантів ТЕС. Умови порівняння техніко-економічних варіантів площадки. Капітальні витрати.
7	Розділ 2. Показники економічності та розрахунково - нормативні методики порівняння варіантів ТЕС. Тема 2. Розрахунково - нормативні методики порівняння варіантів ТЕС. Умови порівняння техніко-економічних варіантів площадки. Експлуатаційні витрати.
8	Розділ 2. Показники економічності та розрахунково - нормативні методики порівняння варіантів ТЕС. Тема 2. Розрахунково - нормативні методики порівняння варіантів ТЕС. Умови порівняння техніко-економічних варіантів площадки. Приведені витрати.
9-10	Розділ 3. Вибір площадки ТЕС та генплан електричної станції. Тема 3.2. Компоновка генплану електричної станції. Компоновка основних трубопроводів ТЕС та схема компоновки трубопроводів.
11-12	Розділ 3. Вибір площадки ТЕС та генплан електричної станції. Тема 3.2. Компоновка генплану електричної станції. Компоновка основних трубопроводів АЕС та схема компоновки трубопроводів
13-14	Розділ 4. Головний корпус електростанції. Тема 4.1. Компоновка головного корпусу електричної станції. Гідравлічний розрахунок трубопроводу ТЕС.
15-16	Розділ 4. Головний корпус електростанції. Тема 4.1. Компоновка головного корпусу електричної станції. Гідравлічний розрахунок трубопроводу АЕС.
17	Розділ 4. Головний корпус електростанції. Тема 2. Підземне хазяйство. Димові труби та димоходи. Розрахунок димової труби.
18	Тема 5.1. Основи комп'ютеризації проектування ТЕС та АЕС. Гідравлічний розрахунок трубопроводу ТЕС за допомогою програмних продуктів CAESAR II та інші. Література: [3] с. 28-48, 61- 65, [7] с. 2-9, [8] с. 5-8. Завдання на СРС. Розрахунок на міцність трубопроводу ТЕС. Розрахунок трубопроводу ТЕС на само компенсування.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	2	3
1	Проектна організація. Передпроектні роботи. Структурна схема проектної організації «Енергопроект».	4
2	Державні будівельні норми України.	4
3	Склад ТЕО інвестицій.	4
4	Завдання на проектування. Основні данні для проектування. Розробка проектної кошторисної документації.	4
5	Погодження проектної документації. Охорона навколишнього середовища та основні нормативні показники.	4
6	Особливості робочого проекту та робочої документації. Особливості проектування у західних країнах.	4
7	Показники економічності КЕС, ТЕЦ та АЕС.	6
8	Середньорічні показники ТЕС.	6

9	Паливо забезпечення ТЕС. Технічне водо забезпечення ТЕС.	6
10	Забруднення повітряного простору ТЕС.	4
11	Споруди паливного хазяйства. Споруди мазутного та масляного хазяйства. Схеми газопостачання та споруди газового хазяйства. Споруди електричної частини ТЕС. Споруди технічного водопостачання. Споруди підсобно - промислового призначення.	4
12	Генплан ТЕЦ. Генплан АЕС.	4
13	Типи компоновки головного корпусу АЕС та ТЕЦ. Приклади компоновок головного корпусу закордонних електричних станцій.	4
14	Вимоги до паливного хазяйства ТЕС та АЕС.	4
15	Вимоги до електричних споруд ТЕС та АЕС.	4
16	Пакет прикладних програм для проектування основного обладнання. Пакет прикладних програм для проектування допоміжного обладнання.	4
17	Система «Лінда». Система «Pick Out». Програмний пакет «ADA», CADWorx, CAESAR II. Комп'ютеризація АСУ ТП.	4
18	Технологічні вимоги до конструкції котлів. Монтажні вимоги до конструкції котлів. Ремонтопридатність при проектуванні котлів. Аналіз працездатності та надійності обладнання котлів. Основні розрахунки елементів конструкцій при проектуванні паротурбінних установок. Питання проектування допоміжного обладнання.	4
	Всього СРС	78

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Вимоги викладача до студентів:

- Відвідувати лекційні і практичні заняття;
- Виконувати завдання, поставлені на практичних роботах, і вчасно їх здавати;
- Максимальна кількість балів при невчасному складанні модульних контрольних зменшується вдвічі;
- Максимальна кількість балів при невчасній здачі результатів розрахунків за практичними роботами зменшується вдвічі.

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

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за:

- 1) модульну контрольну роботу;
- 2) виконання та захист 6 завдань на практичних заняттях;
- 3) курсовий проект;
- 4) залікове завдання.

Система рейтингових балів

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

	кількість	бали		сума балів
Практичні заняття	18	відповіді на занятті	1,0	18
Домашні завдання	18	виконане д.з.	1,0	18
МКР	1		24	24
Сума вагових балів контрольних заходів				60

Шкала балів за відповідні рівні оцінювання з кожного виду контролю.

1. МКР:

Модульна контрольна робота. (30 балів)

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 30-20 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 20-15 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 15-5 балів;

– «незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам) – 5-0 балів.

2. Практичне заняття (з розрахунку п'ять питань всього 15 балів):

- «відмінно», творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 15 13 балів;
- «добре», глибоке розкриття питань – 13...10 балів;
- «задовільно», не достатньо повне розкриття питань, достатня робота на практичному занятті – 10...4 бали.

3. Курсовий проект (з розрахунку виконання 5 завдань КП по 2 балу та захисту КП 5 балів): виконання завдань КП:

- «відмінно», творче виконання завдання – 10 балів;
- «добре», достатньо повно виконане завдання, або повно виконане завдання з незначними неточностями – 4...9 балів;
- «задовільно», не достатньо повно виконане завдання, має незначні помилки – 2...3 бали.

захист КП:

- «відмінно», творче розкриття питань, вільне володіння матеріалом – 5 бали;
- «добре», глибоке розкриття питань – 4-3 бали;
- «задовільно», недостатньо повне розкриття питань, достатня робота на практичному занятті – 1..3 бал.

За кожний тиждень запізнення з поданням виконаного завдання на СРС (домашні роботи) від встановленого терміну оцінка знижується на один бал.

Заохочувальні і штрафні бали:

	бали
1. Несвоєчасне виконання завдання СРС, розрахункової роботи	-1
2. Не своєчасне виконання лабораторної роботи	-1
3. Не своєчасний захист лабораторної роботи, розрахункової роботи	-1
4. Відсутність на лекції або на практичних заняттях без поважних причин	-2
5. Ведення конспекту лекцій	1...5
Сума заохочувальних і штрафних балів R_s	10

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 26 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 12 балів. За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 31 бал. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 15.

Максимальна сума балів стартової складової складає 60. Необхідною умовою допуску до заліку є позитивна оцінка з виконання всіх завдань СРС, захист практичних занять та стартовий рейтинг не менше 30 балів. Якщо студенти набрали протягом семестру кількість балів більше 60 балів, вони мають можливість отримати залік „автомат” відповідно до набраного рейтингу. Якщо студенти набрали протягом семестру кількість балів менш ніж 60 балів, студенти виконують залікову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних питання (10 балів) і одну задачу. (20 балів).

Кожне питання залікової роботи оцінюється згідно до системи оцінювання:

- правильне раціональне рішення, або повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 18-20 (9-10) балів;
- достатньо повна відповідь, правильне рішення (не менше 70% потрібної інформації, або незначні неточності) – 14-17 (7-8) балів;
- неповна відповідь, рішення з помилками (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 13 (6) балів;
- незадовільна відповідь, або відсутність рішення (менше 60% потрібної інформації та помилки) – менше 12 (5) балів.

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

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль розміщено у *campus* за посиланням https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&ir_own:

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено д. т. н., проф., Черноусенко Ольгою Юріівною

Ухвалено кафедрою ТЕУТ та АЕС (протокол № 19 від 18.06.2021)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 11 від 24.06.2021)