

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра теплотехніки

Шифр Спеціальності 144	Назва спеціальності, освітньої програми Теплоенергетика. ОП «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»	Сторінка 1 з 4
------------------------------	--	----------------

«Затверджую»

Завідувач кафедри теплотехніки
д.т.н., професор О.В.Приймак
30.08.2022

Розробник
к.т.н., доцент О.Г.Погосов
30.08.2022



СИЛАБУС

Дисципліна вибіркової компоненти Парові та газові турбіни

1) Шифр за освітньою програмою: ВК 3.6				
2) Навчальний рік: 2022/2023				
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)				
4) Форма навчання: денна, заочна				
5) Галузь знань: 14 Електрична інженерія				
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 144 «Теплоенергетика», освітня програма ОП «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»				
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова				
9) Семестр: VI				
11) Контактні дані викладача: Погосов Олександр Григорович, к.т.н., доц. e-mail: pohosov_oh@knuba.edu.ua / pogosov_aleksandr@ukr.net; +380977883483;				
12) Мова викладання: українська				
13) Пререквізити: ОК 17 – гідрогазодинаміка, ОК 21 – технічна термодинаміка, ОК 24 – гідравлічні та аеродинамічні машини				
14) Мета курсу: отримання необхідних компетенцій для самостійного виконання пошукових, проектних, монтажних та експлуатаційних видів робіт на основі інтер- і мультидисциплінарних взаємозв'язків, системного і комплексного підходів при проектуванні систем теплогенерування та паропостачання промислових підприємств, де має місце застосування парових та газових турбін з метою нецільового вироблення електричної енергії.				
15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на програмні компетенції
1.	ПР-2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.	---	---	ІК, ЗК-1-3, СК-1-3

2.	ПР-4. Відшукувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.	-/-	-/-	ІК, ЗК-1-3, СК-2-3, 5,7
3.	ПР-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.	-/-	-/-	ІК ЗК1-2 СК-2, 5-7
4.	ПР-8. Обґрунтовувати вибір та застосування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.	-/-	-/-	ІК ЗК-1,2 СК-2, 5-7
5.	ПР-11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.	-/-	-/-	ІК ЗК-5 СК-2, 5-7

16) Структура курсу:

Денна форма навчання

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/контрольна робота	Само- стійна робота студента, год.	Форма підсум- кового контролю
24	24	-	РГР	42	залік
Сума годин:			90		
Загальна кількість кредитів ECTS:			3,0		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:			48 годин (1,6 кредит ECTS)		

Заочна форма навчання

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/контрольна робота	Само- стійна робота студента, год.	Форма підсум- кового контролю
12	12		РГР	66	залік
Сума годин:			90		
Загальна кількість кредитів ECTS:			3,0		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:			24 години (0,8 кредитів ECTS)		

17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції.

Змістовий модуль 1. Системи вироблення теплової та електричної енергії.

Лекція 1-2. Основні терміни, поняття та визначення. Поняття потужності, роботи. Розмірності в теплотехніці. Види теплопередачі. Повна, явна та прихована теплота. Класифікація систем тепло- та холодопостачання. Актуальність застосування тих чи інших систем в сучасній інженерній галузі.

Лекція 3-4. Енергетика України на початку третього тисячоліття та «енергетична» спадщина. Баланси вироблення та споживання електричної енергії.

Лекція 5-6. Перспективи розвитку господарства. Комплексні шляхи розвитку теплоенергетики.

Змістовий модуль 2. Системи паропостачання промислових підприємств.

Лекція 7-8. Класичні схеми систем паропостачання промислових підприємств. Місце турбінної техніки в таких схемах. Редукційні та редукційно-охолоджувальні установки.

Лекція 9-10. Інноваційні схеми систем паропостачання та застосування турбінної техніки при заміщенні РУ/РОУ. Системи споживання природного газу не в якості джерела теплової енергії з наступним виробленням електричної енергії.

Лекція 11-12. Енергетична та ексергетична ефективність. Приклади ексергетичної раціоналізації систем та економічний ефект від таких процесів.

Змістовий модуль 3. Конструкції турбінної техніки та сучасні системи вироблення теплової та електричної енергії.

Лекція 13-14. Конструкції парових турбін. Протитискові та конденсаційні турбіни

Лекція 15-16. Конструкції газових турбін та газопоршневих двигунів.

Змістовий модуль 4. Аналіз паросилових циклів та підвищення енергоресурсозбереження при їх роботі.

Лекція 17-18. Класичні паросилові цикли.

Лекція 19-20. Робота зі спеціалізованими програмними комплексами на прикладі CoolPack 1.58. Визначення термодинамічних параметрів характерних точок циклів.

Змістовий модуль 5. Газові турбіни та двигуни й особливості їх застосування, зокрема в процесах когенерації/тригенерації.

Лекція 21-22. Різновиди газових турбін та схеми відповідних систем.

Лекція 23-24. Когенерації та тригенерація.

Практичні заняття.

Практичне заняття 1-4. Шляхи розвитку теплоенергетики. Вторинні енергетичні ресурси (ВЕР). Сучасні комплексні закриті утворення на базі об'єктів теплоенергетики. Розрахунок їх енергетичної та економічної ефективності. Потенціал утилізації ВЕР.

Практичне заняття 5-8. Побудова процесів в циклах систем паропостачання промислових підприємств.

Діаграма води та водяного пару. Побудова процесів в котлоагрегаті, пароперегрівачах, РУ/РОУ, турбінній техніці. Процеси розширення пари в турбіні. Розрахунок циклів з проміжним перегрівом пари.

Практичне заняття 9-12. Конструкції та застосовність парових турбін.

Протитискові та конденсаційні парові турбіни. Турбіни з відборами пари. Конденсатори пари. Розрахунок абсорбційних теплових насосів в якості конденсаторів потужностей.

Практичне заняття 13-16. Модернізація систем паропостачання промислових підприємств.

Новітні схеми системи паропостачання. Місце турбінної техніки в схемах систем. Розрахунок потенціалу заміщення РУ/РОУ на турбіни малої потужності.

Практичне заняття 17-20. Побудова паросилових циклів в сучасних САПР.

Практичне заняття 21-24. Когенерація та тригенерація. Розрахунок балансів районної котельні при впровадженні когенерації на трубопроводі зворотної води.

Лабораторні заняття

Навчальним планом не передбачні.

Розрахунково-графічна робота.

Порівняння наявних та фактичних теплоперепадів на турбінах АЕС, ТЕС, КЕС. Побудова схеми системи та відповідних розділів ПКД (для стадії ТЕО) конденсаційної електростанції.

Самостійна робота студента.

Студент самостійно опрацьовує лекційний матеріал при підготовці до практичних занять, до лабораторних занять та їх захисту, самостійно виконує розрахунково-графічну роботу.

Основна література:

1. Гичёв Ю.А. Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий. Часть I: Конспект лекций: Днепропетровск: НМетАУ, 2012. – 57 с.
2. Державне підприємство енергоринок [Електронний ресурс]: Учасники ОРЕ. - Режим доступу до посилання: <http://www.er.gov.ua/doc.php?p=2656>.
3. Іпатенко О.Я. Основи теорії робочого процесу в парових та газових турбінах [Текст]: навч. посіб. / О. Я. Іпатенко. - Миколаїв : Український держ. морський технічний ун-т ім. Макарова, 1999. - Ч. 1. - [Б. м.] : [б.в.], 1999. - 55 с.: іл.
4. Падерно Д.Ю. Визначення граничної економічної доцільності подовження експлуатації обладнання теплових електростанцій / Д.Ю. Падерно, О.Г. Погосов // Матеріали ХХІІ міжнародної конференції «Проблеми екології і експлуатації об'єктів енергетики». – Ялта: ППЦ АЛКОН, 2012. – с. 181-189.

Додаткові джерела:

5. Андреев С. Ю. Дослідження перспектив впровадження когенераційних технологій в комунальній енергетиці України / С. Ю. Андреев, В. А. Маляренко, І. О. Темнохуд, О. Л. Шубенко, М. Ю. Бабак, О. В. Сенецький // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2015. - № 2(8). - С. 11-17. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejrpte_2015_2\(8\)_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejrpte_2015_2(8)_3).
6. Борисов Н.А. Научно-техническое и инвестиционное обеспечение перспективного развития теплоэнергетики Украины / Н.А. Борисов, А.Д. Светелик. – К.: Энергетическая политика Украины, 2005, с. 58-66.
7. Борисюк Д. В. Парова турбіна / Д. В. Борисюк, І. В. Твердохліб, В. О. Кузь // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія : Технічні науки. - 2013. - Вип. 2. - С. 121-125. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpvnutn_2013_2_21.
8. Гапоненко Н.А. Энергосбережение при установке малых турбин на котельных с промышленными потребителями / Н.А. Гапоненко // Когенерація в промисленности и коммунальной энергетике: Программа и тезисы международной конференции. – Киев, 2004. – С. 179–182.
9. Григор'єв Р. В. Методичні особливості техніко-економічного аналізу перспектив розвитку локальної генерації на базі мікро-ТЕЦ як складової електроенергетичного комплексу / Р. В. Григор'єв // Проблеми

Інформаційні ресурси

1. Освітній сайт Київського національного університету будівництва і архітектури: <http://org2.knuba.edu.ua>.
2. Бібліотека КНУБА. URL : <http://library.knuba.edu.ua/>.
3. <http://library.knuba.edu.ua/>
4. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України [Електронний ресурс]: Офіційний сайт. – Режим доступу до посилання: <http://mpe.kmu.gov.ua>.
5. www.nbuv.gov.ua/
6. library.kr.ua/libworld/elib.html
7. Тригенерація [Електронний ресурс]: Матеріали Міжнародного научно-технічного семінара «Управление ресурсом оборудования электростанций»: Резинских В.Ф. Ресурс работы основного теплосилового оборудования ТЭС и оценка возможности его дальнейшей эксплуатации. – Режим доступу до посилання: <http://www.combienergy.ru/stat692.html>.
8. Розпорядження Кабінету Міністрів України Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року [Електронний ре- сурс]. – Режим доступу: [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/145-2006- %D1%80. – 3.09.2013](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80-%20-%203.09.2013).
9. ПАТ «Калузький турбінний завод» [Електронний ресурс]: Офіційний сайт. - Режим доступу до посилання: <http://oaoktz.ru/>
10. ПАТ «Криворізький турбінний завод «Констар» [Електронний ресурс]: Офіційний сайт. - Режим доступу до посилання: <http://www.constar.com.ua/>.
11. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики [Електронний ресурс]: Постанова №1223 від 21.09.2012 «Щодо встановлення на жовтень 2012 року роздрібних тарифів на електроенергію з урахуванням граничних рівнів тарифів при поступовому переході до формування єдиних роздрібних тарифів для споживачів на території України». – Режим доступу до посилання: <http://www.nerc.gov.ua/?id=4631>.
12. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського [Електронний ресурс]: Гришко Н., Куденко М. Формування собівартості продукції на підприємствах вугільної промисловості. // Економічний аналіз. Випуск 3 (19). 2008 рік. – Режим доступу до посилання: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Ecan/2008_3/pdf/gryshko,%20kudenko.pdf.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума
РН.01,03	РН.07,12	РН.15		
20	20	20	40	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю: прослуховування лекцій , відпрацювання практичних занять, виконання та захист РГР.

22) Політика щодо академічної доброчесності: тексти індивідуальних завдань носять оригінальний характер, можуть проходити перевірку на анти плагіат.

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:
<http://org2.knuba.edu.ua>.