

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

144БОК36 ТЕХНОЛОГІЧНА ПРАКТИКА

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	3 кредитів (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	самостійна робота (90 академічних годин)	
Форма контролю	диференційований залік	

Координатор

Голік Ю.С., професор університету, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук (22 статі у фахових виданнях України; 12 статей у періодичних виданнях, які включено до наукометричних баз, рекомендованих МОН (в т.ч. 6 статті у НМБ Scopus); 7 публікацій в інших виданнях (в.т.ч. 5 публікації у виданні Польщі, Чехії, Англії, Франції), 5 монографій (видано в Україні), 3 монографії у складі колективних монографій видано в Німеччині, Польщі 5 патентів, 2 навчальних підручника під грифом МОН, 5 навчальних посібників (один видано в 2-х частинах, інший - у співавторстві); підготовлено 15 магістрів, 1 кандидат технічних наук).

Асистент координатора

Голік Ю.С., професор кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доц.

Мета навчальної дисципліни: оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці у сфері їх майбутньої професії, формування в них, на базі одержаних знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час роботи у виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати у практичній діяльності.

Компетентності за ОПП:

ЗК1 Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 2 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК 3 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

СК 1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК 2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

СК 3 Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

СК 4 Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

СК11 Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання за ОПП:

РН 1. Використовувати концептуальні знання, включаючи сучасні теорії, підходи, принципи енергетичної політики, фундаментальні знання з хімії, фізики, математики та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних задач у даній галузі.

РН 15. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

Завданням технологічної практики студентів є:

- вивчення структури і організації енергетичних підрозділів виробничих підприємств;
- вивчення основ їх експлуатації, вивчення питань охорони праці, навколишнього середовища, а також пожежної безпеки;
- одержання загального уявлення про планування роботи, призначення, будову і принцип дії основного технологічного обладнання;
- розширення та закріплення знань отриманих при вивченні спеціальних дисциплін.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- технологію і умови експлуатації промислових об'єктів;
- призначення конструкцій технологічного та енергетичного обладнання;
- організацію роботи і техніко-економічні показники теплоенергетичного обладнання;

вміти:

- зробити загальний опис технологічних процесів;
- аналізувати і узагальнювати виробничу документацію, техніко-економічні показники роботи теплоенергетичного обладнання.

Зміст технологічної практики відповідає її завданням та включає такі питання:

Системи теплопостачання

Характеристика системи теплопостачання та її структурна побудова. Споживачі теплової енергії, режими та графіки теплового споживання. Теплова схема джерела централізованого теплопостачання (котельні). Основне обладнання котельні. Допоміжне обладнання, його призначення, технічна характеристика, конструкція.

Котельня

Тип, кількість та характеристика котлів. Конструктивні елементи поверхні нагріву котлів, каркаса, обмуровки. Схема циркуляції води у водогрійному котлі. Вимоги до режиму експлуатації водогрійних котлів по тиску та температурі. Локальне закипання води в екранних трубах. Низькотемпературна корозія конвективних поверхней водогрійного котла. Вимоги правил будови та безпечної експлуатації парових та водогрійних котлів, судів, що працюють під тиском. Гідравлічні випробування котлів, їх періодичність, оформлення документів. Допоміжне обладнання котлоагрегату, його призначення, конструкція та режим роботи. Регулювання продуктивності вентиляторів та димососів. Співвідношення між продуктивністю димососів, вентиляторів та подачею газу на котел. Набуття навичок з ремонту допоміжного обладнання і запірної арматури. Монтаж і демонтаж вентилів та засувок, притирка сідел клапанів та щічок

запірної арматури. Запобіжні прилади котла: запобіжні та вибухові клапани; система автоматичного захисту та сигналізації, резервування обладнання.

Паливостачання

Схема паливостачання та його обладнання. Будова газорозподільного пункту, облік витрати газу. Техніка безпеки під час обслуговування та ремонту обладнання газорозподільного пункту. Характеристика газоподібного палива за хімічним складом та нижча теплота згорання.

Підігрівачі

Призначення підігрівачів та їх місце у тепловій схемі котельні. Конструкція підігрівачів. Компенсування температурних подовжень трубного пучка. Розташування трубок у трубному пучці. Перегородки у міжтрубному просторі. Набуття навичок з ремонту підігрівачів. Розвальцювання трубок у у трубних дошках. Виготовлення прокладок. Збирання фланцевих сполучень.

Хімоводоочистка

Хімоводоочищення котельні, її призначення та основні елементи. Технологічна схема хімоводоочищення. Обладнання хімоводоочищення. Конструкція катіонітових фільтрів. Реакції катіонного обміну. Розчинник і дозатор солі, спосіб її збереження. Буферні ємкості, їх призначення і конструкція. Схема регенерації та промивки фільтрів. Гідравлічний опір фільтра. Тривалість регенерації і промивки фільтра. Промивочна вода - фактор забруднення навколишнього середовища та заходи для її ліквідації. Витрати реагенту на регенерацію фільтра. Набуття навичок з ремонту та експлуатації обладнання хімоводоочищення. Контроль за якістю опрацьованої води. Норми якості води.

Деаерація води

Призначення деаерації води. Норми технологічної води по вмісту розчинених газів. Конструкція деаератора, процес масообміну в деаераційній колоні. Геодезична відмітка установки деаераційної колони по відношенню до відмітки насосів. Норми запасу деаерованої води. Видалення виділених із води газів вакуумного деаератора із деаераційної колони. Отримання навичок з ремонту обладнання для деаерації води.

Насосна група

Призначення мережних, підживлюючих та рециркуляційних насосів, їх місце в тепловій схемі котельні. Вимоги по тиску для забезпечення безкавітаційного режиму. Пуск і зупинка насосів, регулювання їх продуктивності. Потужність електродвигуна насоса у залежності від подачі та напору насоса. Конструкція насосів. Насоси однібічного і двобічного всмоктування. Односходчасті та багатосходчасті насоси. Конструкція робочого колеса та улітки. Підшипники, їх конструкція, змащування та мастильні матеріали. Сальникові ущільнення. Статичне та динамічне балансування робочого колеса насоса після ремонту. Набуття навичок з ремонту насосів. Послідовність операцій пуску і зупинки насосів, які знаходяться під тиском і працюють під розрідженням на всмоктування. Призначення запірної арматури: повітряника та зворотного клапана. Паралельні сполучення насосів. Відпрацювати операції пуску і зупинки насосів. Звернути увагу на тривалість пускового періоду і кратність перевищення пускового струму по відношенню до робочого. Потужність електродвигуна та його залежність від завантаження насоса.

Місце проходження практики.

Базовими підприємствами для проведення технологічної практики є ПОКВПТГ «Полтаватеплоенерго» КП «Миргородтеплоенерго» ТОВ «Вент-Сервіс» (м. Київ) КП теплових мереж «Черкаситеплокомуненерго», лабораторії кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», а також інші організації різних форм власності.

Організація технологічної практики.

Проходження практики студентів контролюють керівник практики від університету та керівник практики від підприємства – бази практики. Студентам також повідомляють, які підготовчі організаційні та інші заходи необхідно виконати до від'їзду на практику. Бажано

направляти студентів для проходження технологічної практики на ті підприємства і бази практик, на яких вони будуть працювати після закінчення університету. Студенти спрямовані на навчання підприємствами, проходять технологічну практику на своїх підприємствах, якщо на них є умови для проходження практики. В іншому випадку, а також за бажанням студентів, вони проходять технологічну практику на загальних підставах. За поданням кафедри ректор (профільний проректор) університету затверджує наказ, в якому наводять розподіл студентів за базами практики, зазначають час її початку і закінчення, а також призначають керівників практики від університету. Перед від'їздом студентів на практику кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики проводить загальні збори студентів, на яких їх інформують про наказ на практику, ознайомлюють з метою та завданнями практики, порядком її проходження і оцінкою результатів, подають рекомендації зі збору матеріалів для написання звіту з практики, видають студентам необхідні документи, проводять інструктаж про порядок проходження практики та з техніки безпеки. Під час загальних зборів також наголошують на тому, що на базах практики існує установлений режим праці, якого мають дотримуватися студенти. Висвітлюють питання, щодо контролю за діяльністю студентів керівниками практики від університету і підприємства.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є диференційований залік, виконання та захист звіту.

Методи контролю

Після повернення з практики студент має здати на кафедру в тижневий термін з початку навчального семестру звіт з технологічної практики, щоденник і характеристику-відгук керівника практики від виробництва. Звіт з практики складається на підставі записів в щоденнику та інших матеріалів, зібраних у період проходження практики, в тому числі із використанням інтернет-джерел. Звіт має відповідати програмі практики. Текст звіту ілюструється таблицями, малюнками і схемами.

Рекомендована література

Базова

1. Гічов Ю.О. Джерела теплопостачання промислових підприємств. Частина 1. Конспект лекцій / Ю.О. Гічов. – Дніпропетровськ:НМетАУ, 2011. – 52 с.
2. Гічов Ю.О. Джерела теплопостачання промислових підприємств. Частина 2. Конспект лекцій / Ю.О. Гічов. – Дніпропетровськ:НМетАУ, 2011. – 49 с.
3. Єнін П.М. Теплопостачання (частина 1 «Теплові мережі та споруди»): навчальний посібник / П.М. Єнін, Н.А. Швачко. – К.: Кондор, 2007. – 244 с.
4. Ковальчук В.А. Теплопостачання / В.А. Ковальчук, Т.С. Мацнєва. – Рівне : НУВГП, 2013. – 300 с.
5. Напрями розвитку альтернативних джерел енергії: акцент на твердому біопаливі та гнучких технологіях його виготовлення : монографія / О. С. Полянський, О. В. Дьяконов, О. С. Скрипник та ін. [за заг. ред. В. І. Д'яконова] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 136 с.
6. Немикіна О.В. Поновлювальні та альтернативні джерела енергії: навчальний посібник / О.В. Немикіна – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 188 с.
7. Степанова Н. Д. Теплові мережі: навчальний посібник / Н.Д. Степанова, Д.В. Степанов. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 135 с.
8. Ткаченко С.Й. Котельні установки: електронний навчальний посібник / С.Й Ткаченко, Д.В. Степанов, Л.А. Бондар. – Вінниця: ВНТУ, 20016. – 187 с.

Допоміжна

9. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс] / М.Ф. Боженко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
10. Гузик Д.В., Федяй Б.М. Сучасні вентиляційні системи: навчальний посібник / Д.В. Гузик Д.В., Б.М. Федяй. – Полтава: ПолтНТУ, 2016, 183 с.
11. Закон України «Про альтернативні види палива» [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-14#Text>
12. Клімов Р.О. Конспект лекцій з дисципліни «Джерела теплопостачання та теплові мережі» / Р»,О. Клімов. – Дніпродзержинськ: ДДПУ, 2016. – 103 с. .
13. Шульга М.О. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник / М.О. Шульга, О.О. Алексахін, Д.О. Шушляков. – Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 191 с.

Інформаційні ресурси

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічна практика» для студентів денної форми навчання. Полтава, 2020 р. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).