

до наказу від _____ 2021 р. № _____

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра «Теплоенергетики»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
(Каплун В.В.)
_____ 2021 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри теплоенергетики
протокол № 7 від “01” червня 2021 р.

завідувач кафедри
(Горобець В.Г.)

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП 144-Теплоенергетика
(Горобець В.Г.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА»

спеціальність 144 – «Теплоенергетика»
освітня програма «освітньо-професійна»
ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»
розробник: доцент, к.т.н., доцент Троханяк Віктор Іванович
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Навчальна практика»

(назва)

Освітній ступінь, галузь знань, спеціальність, освітня програма	
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Спеціальність	144 – «Теплоенергетика»
Освітня програма	освітньо-професійна
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5,0
Кількість змістових модулів	1,0
Форма контролю	залік
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1-й
Семестр	2-й
Лекційні заняття	150 год.
Практичні, семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	-
Самостійна робота	-
Індивідуальні завдання	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	30 год.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надати здобувачам освіти знання технології монтажних робіт різних видів; ознайомити їх з інструментами та пристроями, правилами безпечної роботи; привити навички правильного користування інструментами, уміння виконувати електромонтажні операції, контролювати та оцінювати їх якість; ознайомити з технологічними та допоміжними матеріалами та областями їх застосування; поглибити теоретичні знання, використовуючи технічні можливості майстерні; розкрити здобувачам освіти опанування фундаментальних понять, теорії та методології сучасної теоретичної електротехніки та теплотехніки, засвоєння фундаментальних знань, засвоєння основних вмінь та навичок при виконанні електромонтажних робіт, які є необхідною базою для подальшого вивчення дисциплін спеціальності.

Для досягнення вказаної мети необхідно розв'язати наступні завдання:

- допомогти студентам отримати практичні навички по монтажу електротехнічних та теплоенергетичних установок;
- навчити студентів виконувати технічне обслуговування з підготовки електротехнічних та теплоенергетичних установок до роботи;
- формувати у студентів знання і вміння вибирати способи застосування різного роду теплоенергетичних установок та засоби для виконання операцій і технологічних процесів при мінімальній шкідливій дії цих установок на навколишнє середовище;
- навчити основних операцій та прийомів паяння металів і поліпропілену;
- вивчення будови та принципу дії радіаторів опалення, котлів, спліт-систем і т.д. та схеми їх підключення;
- правила техніки безпеки при виконанні робіт, та організації робочого місця;
- навчити проводити монтаж та демонтаж елементів теплоенергетичних установок.

Завдання курсу

У відповідності з "Положенням «Про практичне навчання студентів НУБіП України (Затверджено наказом ректора від 18.12.2002 р.) зміст навчальної практики визначається навчальним планом та програмою практики. Програма навчальної практики містить:

- завдання практики та методичні рекомендації до їх виконання;
- тематичний план, де вказано найменування та послідовність розділів, тем та видів практичних робіт;
- розподіл бюджету часу, передбаченого навчальним планом, щодо набуття практикантами знань, умінь і навичок з основної та суміжної робочих професій.

Ознайомлення студентів із програмою практики, обладнанням, робочим місцем і його організацією. Основні інструменти при виконанні тепло-електромонтажних робіт, порядок отримання та здачі інструментів і пристроїв.

Режим роботи та правила внутрішнього розпорядку. Охорона праці в навчальній майстерні, навчальних лабораторіях та на робочих місцях. Причини травматизму та заходи щодо його попередження. Електробезпека. Засоби пожежної безпеки. Правила користування первинними засобами пожежогасіння. Засоби індивідуального захисту (спецодяг, взуття) під час виконання тепло-електромонтажних робіт. Надання першої долікарської допомоги у разі нещасних випадків.

Для більш ефективного виконання програми практики керівники практики спільно допомагають організувати навчальні заняття (семінари, практичні та лабораторні заняття) та екскурсії, які направлені на поглиблення теоретичної та практичної підготовки студентів відповідно з метою та задачами практики.

Після проходження практики студент

повинен знати:

- Технологічні прийоми і способи виконання паяння як проводів так і труб;
- Технологію монтажу установок спліт-систем;
- Технологію монтажу систем опалення;
- Технологію монтажу котлів;
- Технологію монтажу вентиляційних систем;
- Технологію монтажу підлогового опалення;
- Технологію технічного обслуговування, простого ремонту тепло-електроустаткування і побутових теплоенергетичних установок, розбирання, чистки і збирання цих машин і апаратів.

повинен вміти:

- користуватись інструментом, приладами, механізмами, які
- використовуються електромонтажниками;
- визначати конструкцію та принцип дії різних пристроїв;
- проводити пайку, збирання, опресування кінців проводів, кабелів і труб;
- проводити монтаж різних видів радіаторів;
- проводити монтаж електричних, газових і твердопаливних котлів і апаратів їх управління;
- проводити розбирання, збирання та чистку теплоенергетичних установок і апаратів, виявляти несправності та встановлювати їх причини.

набути навички:

- виконання окремих видів монтажних та ремонтних робіт теплоенергетичних установок і систем;

Проходження навчальної практики студентом на кафедрі оформляється наказом. Цим документом визначають строки практики і призначається керівник від НУБіП України.

До початку навчальної практики студент зобов'язаний:

- уточнити місце і строки проходження практики;
- пройти інструктаж з програми проходження практики, охорони праці та організаційних питань;

- одержати на кафедрі щоденник, програму практики та індивідуальне завдання;
- підібрати відповідну літературу, необхідну для виконання програми навчальної практики.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

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.

ЗК2 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.

ЗК3 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

ЗК6 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу з різних джерел

ЗК7 Здатність працювати в команді

ЗК8 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

ЗК9 Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК10 Здатність спілкуватися іноземною мовою

Фахові компетентності (ФК):

ФК1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

ФК2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін.

ФК3 Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання

ФК4 Здатність виявляти, класифікувати і описати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

ФК5 Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.

ФК6 Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.

ФК7 Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

ФК8 Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

ФК9 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

ФК10 Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі

ФК11 Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

ФК12 Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі.

3. Програма навчальної дисципліни

– повного терміну денної форми навчання;

Тема 1. Паяння труб.

Лекція №1 Паяльник для пайки поліпропіленових труб (6 годин)

Опалення і водопровід з поліпропілену (PP-R) виграє у інших пластикових систем за ціною матеріалів та комплектуючих. Монтаж опалювальної мережі також можна здешевити – виконати ці роботи самостійно.

Лекція №2 Паяння труб з поліпропілену (4 години)

Домовласник вчиться правильно зварювати фасонні елементи на столі, але не знає нюансів прокладки і стикування готових ділянок. Пропонуємо змінити підхід – пайка поліпропіленових труб та монтажні роботи мають освоюватися одночасно.

Лекція 3. Паяння труб з міді.

Розглянуто методи та способи паяння труб з міді.

Тема 2. Система водяного опалення.

Лекція №4 Однотрубна система водяного опалення з примусовою і природною циркуляцією (4 години)

Вибираючи спосіб обігріву житла взимку, домовласник прагне вбити 2 зайців: змонтувати ефективну схему з найменшими фінансовими витратами.

Лекція №5 Схеми двотрубних систем опалення (4 години)

Деякі монтажники грішать упередженістю. Наприклад, майстер вважає однотрубну розводку найкращою та пропонує її усім замовникам – господарям приватних будинків чи квартир.

Лекція №6 Встановлення радіатора опалення (4 години)

Один з етапів облаштування опалювальної системи в квартирі або приватному будинку – монтаж радіаторів опалення з підключенням до магістралей.

Лекція №7. Підлогові конвектори опалення, водяні радіатори конвекційного типу.

У системах водяного опалення необов'язково використовувати радіатори. Крім традиційних батарей, в приватному будинку чи квартирі можна встановлювати настінні та підлогові конвектори. Ознайомлення з принципом роботи конвектора, сферою застосування і методикою підбору приладів за тепловою потужністю.

Лекція №8. Байпас в системі опалення (4 години)

Байпасом зветься перемичка, що ставиться на тепловій трасі паралельно основній лінії. Ця нехитра деталь у вигляді відрізка труби допомагає вирішувати різнопланові задачі, тому є важливим елементом будь-якої схеми.

Лекція №9. Колектори для опалення (4 години)

У сантехніці колектором зветься ділянка труби збільшеного перетину, що збирає (або розподіляє) воду з декількох відгалужень меншого діаметру. В опалювальних системах адміністративних, житлових і виробничих будівель цей елемент зустрічається під назвою «розподільна гребінка».

Лекція №10. Промивання системи опалення.

В будь-якій системі водяного опалення присутні сторонні частинки, що циркулюють разом з водою по трубах і радіаторам. Це іржа, сольовий осад з котла (накип), всілякі тверді домішки.

Тема 3. Кондиціонування повітря.

Лекція №11. Принцип роботи інверторної спліт-системи.

Розглядається що таке інверторний кондиціонер, його принцип роботи і реальні переваги.

Лекція №12. Монтаж кондиціонера.

Надано докладну інструкцію, як правильно встановити кондиціонер, але спочатку спробуємо оцінити економію від самостійної інсталяції.

Лекція №13. Заправка кондиціонера.

Розглядається способи заправки кондиціонерів, виконання монтажу та необхідне обладнання.

Лекція №14. Розборка та очищення кондиціонера.

Розглядається детальне розбирання кондиціонера та правильність його очистки.

Лекція №15. Принцип роботи системи чіллер-фанкойл.

Побутові кондиціонери охолоджують або нагрівають повітря локально в 1-2 кімнатах. Системи чіллер-фанкойл здатні вирішувати розширене коло завдань, наприклад, одночасно підтримувати мікроклімат в десятках окремих приміщень.

Лекція №16. Спліт-система з припливною вентиляцією.

Стандартна спліт-система працює в режимі повної рециркуляції – охолоджує чи нагріває кімнатне повітря, проганяючи вентилятором крізь теплообмінник. Однак існує альтернативне рішення – кондиціонер з припливною вентиляцією, здатний підмішувати до струменя свіже повітря з вулиці.

Лекція №17. Принцип роботи системи чіллер-фанкойл.

Побутові кондиціонери охолоджують або нагрівають повітря локально в 1-2 кімнатах. Системи чіллер-фанкойл здатні вирішувати розширене коло завдань, наприклад, одночасно підтримувати мікроклімат в десятках окремих приміщень.

Тема 4. Тепла підлога.

Лекція №18. Монтаж електричної теплої підлоги.

Різновид нагрівальних елементів, що відповідають умовам експлуатації. Електрична тепла підлога – набагато безпечніше, дешевше і простіше в монтажу.

Лекція №19. Схеми підключення і регулювання колектора для теплої підлоги.

Даний матеріал допоможе власникам приватних будинків, що планують обігріватися теплою підлогою, розібратися в конструкції і принципі дії цього вузла, а також ознайомитися зі схемами та різновидами гребінок.

Лекція №20. Підключення теплої підлоги до терморегулятора - підключення теплих підлог.

Показано наглядно підключення терморегулятора до теплої підлоги.

Лекція №20. Вибір труби для опалення – поліпропілен чи металопластик.

Не існує однозначної відповіді на питання, з чого краще робити опалення – поліпропілену чи металопластику. Це залежить від обставин і можливостей домовласника.

Лекція №22. Вибір труби для теплої підлоги під стяжку.

Розглядаються характеристики поліпропіленових та металевих труб. Критерії оцінки трубних систем.

Тема 5. Система вентиляції.

Лекція №23. Припливна вентиляція в квартирі.

Для повноцінного повітрообміну потрібна припливна вентиляція, що компенсує видалені повітряні маси. Завдання вирішується декількома способами, які розглянемо у лекції.

Лекція №24. Очистка та дезінфекція системи вентиляції.

Разом з повітрям по каналах вентиляційних систем переміщуються різні забруднювачі – пил, жир, кіптява, випари. Основна маса шкідливих речовин затримується фільтрами, решта осідає на внутрішніх стінках повітроводів і

робочих поверхнях обладнання. Щоб не допустити накопичення бруду, проводиться очистка вентиляції та дезінфекція каналів.

Лекція №25. Вибір і монтаж зворотного вентиляційного клапана.

Пропонуємо розібратися, коли дійсно потрібні зворотні клапани вентиляції, розглянути види і способи встановлення запірних пристроїв. Боремося з наслідками, хоча справжня причина явища – відсутність припливу повітря.

Лекція №26. Вибір труби для димоходу – нержавіюча, керамічна і азбестова.

При спалюванні котлами різних видів палива виділяються продукти горіння, нагріті до температури 70...400 °С (інколи — до 1000 градусів). Щоб викидати шкідливі гази назовні, використовуються димовідводи з різних матеріалів. Розглянуто плюси і мінуси перерахованих варіантів, а потім з'ясувати, які труби краще вибрати для димоходу приватного будинку, лазні та інших опалюваних будівель

Тема 6. Тепловодопостачання.

Лекція №27. Кварцовий обігрівач.

Розглянуто принцип роботи, переваги і недоліки кварцових обігрівачів.

Лекція №28. Принцип роботи, вибір, підключення електричного і газового бойлера.

Лекція №29. Принцип роботи газової колонки, будова проточного водонагрівача.

Проточні водонагрівачі, що споживають природний газ, здатні відразу подати певну кількість гарячої води та забезпечувати господарські потреби необмежено довгий час. І хоча принцип роботи газової колонки лишився незмінним з часів її винаходу, конструкція побутового приладу модернізувалася та удосконалювалася. Користувачам не завадить вивчити будову сучасного водонагрівального апарата, щоб правильно його експлуатувати, а за потреби і відремонтувати власноруч.

Лекція №30. Вибір припливного водонагрівача.

На відміну від накопичувального бойлера, проточний водонагрівач вмикається одночасно з відкриттям крана змішувача. Після припинення розбору води підігрів миттєво вимикається.

Лекція №31. Порівняння припливного нагрівача та бойлера.

Розглянуто плюси й мінуси кожного типу побутових приладів та з'ясувати, який з них краще – проточний водонагрівач чи бойлер.

Лекція №32. Підключення твердопаливного котла, схема підключення до опалення.

Пропонуємо детально розглянути базову схему підключення твердопаливного котла під час монтажу опалювальної розводки своїми руками. Також розберемо під'єднання опалювача до теплоаккумулятора (інакше – буферної ємності) та іншого нагрівального обладнання.

Тема 7. Утеплення фасадів.

Лекція №33. Вибір утеплювача для зовнішніх стін будинку.

Для зовнішнього і внутрішнього утеплення стін житлових будинків використовується 2 види теплоізоляційних матеріалів – полімерні (пінопласт, екструзійний пінополістирол) і пористо-волокнисті (мінвата, базальтове волокно, скловата). Наша задача – визначити, чим краще утеплити будинок з різних будматеріалів – цегляний, дерев'яний, бетонний. Розглянемо популярні утеплювачі для стін, підлоги і даху, порівняємо їх ізоляційні властивості та довговічність.

Лекція №34. Різновиди монтажу утеплення фасадів.

Теплоізоляція фасадів, стелі та підлоги допомагає істотно знизити витрати на опалення будівлі, економія сягає 25...40%. Але капітальне утеплення будинку зовні – процедура недешева. Нестачу коштів можна компенсувати власною працею – закупити потрібні матеріали й виконати теплоізоляційні роботи самостійно. Як правильно утеплити хату зовні, ми розповімо в цій лекції.

Тема 8. Відновлювальні джерела енергії.

Лекція 35. Вибір та монтаж геліосистем для опалення.

Розглянуто принцип роботи

Лекція 36. Установка сонячних батарей.

Показано правильність вибору місця установки, монтажу та розміщення сонячних батарей.

Лекція 37. Монтаж вітрогенератора.

З цієї лекції ви дізнаєтесь, як виготовити нескладний вітрогенератор своїми руками в домашніх умовах. Така вітряна електростанція завжди буде в нагоді у віддалених місцях, де немає доступу до побутової електричної мережі, наприклад, на віддаленій дачній ділянці.

Лекція 38. Схеми і установка теплового насоса.

Розмірковуючи про зниження витрат або навіть заміні газу як основного джерела тепла для будинку, більшість власників нерухомості перебирають в розумі ті чи інші варіанти інших видів палива. Таким видом є тепловий насос.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	усього	Тижні	у тому числі				
1			лек	пр	лаб	інд	с.р.
2	3	4	5	6	7		
Змістовий модуль 1. «Сучасне становище газопостачання , склад газоподібного палива, його горіння системи газопоточання їх характеристики»							
Тема 1. Паяння труб.	12	1	12				
Тема 2. Система водяного опалення.	28	1	28				
Тема 3. Кондиціонування повітря.	28	1-2	28				
Тема 4. Тепла підлога.	20	2	20				
Тема 5. Система вентиляції.	16	2-3	16				
Тема 6. Тепловодопостачання.	24	3	24				
Тема 7. Утеплення фасадів.	8	3	8				
Тема 8. Відновлювальні джерела енергії	14	3	14				
Разом за змістовим модулем 1	150		150				
Усього годин	150						

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
3		

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
3		
Разом		

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Що є предметом дисципліни газопостачання?
2. Які горючі компоненти входять до складу газу?
3. Які граничні концентрації домішок в газоподібному паливі?
4. Наведіть класифікацію природних газів.
5. Дайте характеристику горючих газів газових родовищ.
6. Дайте характеристику горючих газів газоконденсатних родовищ.
7. Дайте характеристику попутних газів нафтових родовищ.
8. Наведіть класифікацію штучних газів.
9. Дайте характеристику коксових газів.
10. Дайте характеристику генераторних газів.
11. Назвіть компоненти скраплених газів.
12. Дайте характеристику газових родовищ.
13. Де розташовані природні газові родовища в Україні, СНД та інших країнах?
14. Наведіть схему і поясніть будову газової свердловини.
15. Поясніть як добувають газ з газоконденсатних родовищ.
16. Перерахуйте способи оброблення газу і дайте їм характеристику.
17. Наведіть схему магістрального газопроводу і дайте основні його характеристики?
18. Наведіть схему підземного сховища газу?
19. Яким вимогам має відповідати система газопостачання?
20. Наведіть схему системи газопостачання міста поясніть призначення окремих її елементів?
21. Як поділяють газопроводи залежно від тиску?
22. Наведіть класифікацію і обґрунтуйте необхідність влаштування багатоступінчастої системи газопостачання міста.
23. На яких умовах приєднують споживачів до газорозподільчих мереж?
24. Які труби та арматуру використовують для газорозподільчих мереж? Наведіть переваги і недоліки поліетиленових труб.
25. Наведіть схему газового колодязя, в якому розміщена засувка.
26. Які вимоги висувають щодо перетину і паралельного прокладання газопроводів та інших інженерних комунікацій, а також відносно споруд?
27. В яких випадках передбачають надземне розташування газопроводів?
28. Наведіть схему дюкеру. Які вимоги щодо його влаштування?
29. Які вимоги висувають щодо влаштування переходів під залізницями та автодорогами?
30. В яких місцях розміщують перекривальні пристрої?
31. Назвіть види і причини корозії?
32. Наведіть класифікацію методів захисту газопроводів від корозії.
33. Які є види споживання газу?
34. Які фактори впливають на споживання газу?

35. Як визначають річне споживання газу населенням, комунальними підприємствами та іншими споживачами міста?
36. Наведіть рівняння для визначення втрат тиску в газопроводах, яке враховує зміну густини газу.
37. Як визначають втрати тиску в місцевих опорах?
38. Які основні принципи попереднього поточкорозподілу у кільцевих мережах середнього та високого тиску.
39. Наведіть принципи гідравлічного розрахунку тупикових газових мереж.
40. Наведіть принципи розрахунку однокільцевої мережі високого тиску.
41. Які особливості розрахунку багатокільцевих мереж високого тиску з врахуванням надійності?
42. Наведіть принципи гідравлічного розрахунку тупикових газових мереж.
43. Як визначають розрахункові витрати газу на ділянках газорозподільчої мережі низького тиску?
44. Яку витрату називають шляховою?
45. Яку витрату називають розрахунковою шляховою?
46. Наведіть принципи розрахунку кільцевої мережі низького тиску з тупиковими відгалуженнями.
47. Що називають питомою втратою тиску?
48. Яка умова має бути дотримана при розрахунку розгалужених мереж?
49. Які умови мають бути дотримані при розрахунку кільцевих мереж?
50. В чому полягає особливість розрахунку відгалужень?
51. Наведіть схему газопостачання житлового будинку і поясніть призначення окремих елементів.
52. Яким вимогам має відповідати прокладання газопроводів в житлових будинках?
53. Назвіть види газових приладів і дайте їм характеристику.
54. За якими вимогами встановлюють газові прилади в житлових будинках?
55. Поясніть принцип роботи газових водо- та повітрянагрівників.
56. В чому полягають особливості розрахунку внутрішніх газопроводів?
57. Як визначають витрати газу на розрахункових ділянках?
58. Як враховують втрати тиску в місцевих опорах внутрішніх газопроводів?
59. Як визначають гідростатичний тиск газу у вертикальних ділянках?
60. Як унормовують відведення продуктів горіння та влаштування димоходів?
61. Дайте характеристику скраплених газів.
62. Наведіть і поясніть технологічну схему газонаповнювальної станції (ГНС).
63. Які основні нормативні вимоги до складу і розміщення газонаповнювальних пунктів?
64. Які основні нормативні вимоги до складу і розміщення проміжних складів балонів?
65. Які основні нормативні вимоги до складу і розміщення автомобільних газозаправних станцій?
66. Наведіть схему і дайте характеристику газобалонним і резервуарним установкам.
67. Які особливості газопостачання житлових будинків скрапленим газом?

68. В яких випадках застосовують випарні установки?
69. Які вимоги щодо розташування випарних установок?
70. Як прокладають газопроводи від газобалонних, резервуарних та випарних установок.
71. Що називають надійністю систем газопостачання?

8. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни:

1. В аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації:
 - словесні (лекція);
 - наочні (ілюстрація, демонстрація).
2. В аспекті логічності та мислення:
 - пояснювально-ілюстративні (презентація);
 - репродуктивні (короткі тестові завдання).
3. В аспекті керування навчанням:
 - навчальна робота під керівництвом викладача;
 - самостійна робота під керівництвом викладача.
4. В аспекті діяльності в колективі:
 - методи стимулювання (додаткові бали за реферати, статті, тези).
5. В аспекті самостійної діяльності:
 - навчальний модуль: структурно-логічні схеми; вибіркові тести.

9. Форми контролю

Основними формами організації навчання під час проходження навчальної практики є лекції, з використанням мультимедійних засобів навчання, лабораторні заняття, доповідей на щорічні студентські конференції, консультації, самостійна робота студентів.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль, здача модульних тестів на elearn та здача іспиту за період вивчення дисципліни.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90 – 100	Відмінно	Зараховано
74 – 89	Добре	
60 – 73	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з підсумкової атестації $R_{\text{па}}$ (іспит, до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{па}}$$

11. Методичне забезпечення

Наявність комп'ютерних класів, рекомендована література, методичні вказівки.

12. Організація та керівництво практикою.

Зміст навчальної електрослюсарної практики визначається навчальною програмою і складає сукупність практичних робіт за профілем спеціальності. Практика проводиться в лабораторіях кафедри теплоенергетики НУБіП України. Структурними елементами практичних занять, які проводяться в майстерні являється проведення інструктажу з техніки безпеки, пояснення та демонстрація прийомів роботи, поточні інструктажі, самостійна робота студентів, підсумок роботи та її аналіз.

В перший день практики здобувачі освіти ознайомлюються з програмою практики, формою та порядком оформлення звіту, а також чинним Положенням про проведення практик студентів вищих навчальних закладів України.

Студенти зобов'язані:

- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку, діючих в НУБіП України;
- своєчасно виконувати затверджений тематичний план проходження навчальної практики;
- регулярно вносити записи до текстової частини звіту, погоджувати їх із керівником практики;
- своєчасно та якісно готувати передбачені програмою матеріали до документальної частини звіту.

Керівник практики від навчального закладу зобов'язаний:

- контролювати виконання здобувачами освіти навчального плану та програми навчальної практики;
- забезпечувати виконання здобувачами освіти вимог з охорони праці, безпеки життєдіяльності, виробничої безпеки, електробезпеки, промислової санітарії та пожежної безпеки;
- формувати у здобувачів освіти професійні уміння та навички виконання виробничих робіт;
- своєчасно підготовлювати до роботи електрообладнання та робочі місця;
- навчати студентів раціональним прийомам і способам виконання робіт і організації робочого місця, застосування електроінструменту;
- виховувати у здобувачів освіти бережливе ставлення до обладнання та інструментів, до економної витрати матеріалів та електроенергії.

13. Рекомендована література

Основна

1. Драганов Б.Х. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем/[Драганов Б.Х., Іщенко В.В., Шеліманова В.В.]; Підручник за ред. Б.Х. Драганова. – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 340 с.
2. В.М. Тарасюк Експлуатація котлов. К.: Основа, 1999. – 284 с.
3. Комина Г.П. Гидравлический расчет и проектирование газопроводов : учебное пособие по дисциплине «Газоснабжение» для студ. спец. 270109 – теплогазоснабжение и вентиляция / Г.П. Комина, А.О. Прошутинский. – СПб. : СПбГАУ, 2010. – 148 с.
4. Скафтымов Н.А. Основы газоснабжения / Скафтымов Н.А. – Л. : Недра, 1975. – 343 с.
5. Стаскевич А.Л. Справочник по газоснабжению и использованию газа / Стаскевич А.Л., Северинец Г.П., Вигдорчик В.Я. - Л. : Недра, 1990. – 762 с.
6. Газопровод из поліетиленових труб. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво : ДБН В.2.5-41:2009. - [Чинний від 2010- 08-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2010. – 104 с.
7. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень : ДБН 360-92**. - [Чинний від 1992-01-01]. – К., 2002. – 92 с.
8. Споруди транспорту. Мости та труби. Основні вимоги проектування : ДБН В.2.3-22:2009. - [Чинний від 2010-03-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 73 с.
9. Правила безпеки систем газопостачання України : НПАОП 0.00- 1.20-98. – К. : Основа, 1998. – 179 с.

Допоміжна

1. Теплові мережі : ДБН В.2.5-39:2008. - [Чинний від 2009-07-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 56 с.
2. Р.А Амерханов Експлуатація теплоенергетических установок и систем/[Амерханов Р.А., Ерошенко Г.П., Шелиманова Е.В.]; под ред. Р.А Амерханова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 448 с.
3. Г.В. Арсеньев, В.П. Белоусов и др. Тепловое оборудование и тепловые сети. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 400 с.
4. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справ. Пособие. Под ред. Л.Д. Богуславского. - М.: Стройиздат, 1990. – 624 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Міністерство енергетики та захисту довкілля України <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel>
2. Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України». Історія. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.naftogaz.com>

3. ПРАВИЛА надання населенню послуг 3
газопостачання <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/5737220>
4. Опалення та вентиляція вашої оселі <https://otivent.com/uk/>
5. Системы отопления и водоснабжения для частного дома и квартиры
<https://teplo.guru/>
6. Про затвердження Правил безпеки систем
газопостачання <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0674-15>