

до наказу від 10.05.2022 р. № 284

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра «Теплоенергетики»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
_____ (В.В. Каплун)
«____» _____ 2022 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри теплоенергетики
протокол № 5 від «24» травня 2022 р.

в.о. завідувача кафедри
_____ (Є.О. Антипов)

«РОЗГЛЯНУТО»

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

«НАВЧАЛЬНА ЕЛЕКТРОМОНТАЖНА»

спеціальність 144 – «Теплоенергетика»

освітня програма «освітньо-професійна»

ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

розробник: доцент, к.т.н., доцент Антипов Євген Олексійович
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2022 р.

1. Опис навчальної практики

«Навчальна електромонтажна»

(назва)

Освітній ступінь, галузь знань, спеціальність, освітня програма	
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Спеціальність	144 – «Теплоенергетика»
Освітня програма	освітньо-професійна
Характеристика навчальної практики	
Вид	ОК ОПП
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5,0
Кількість змістових модулів	1,0
Форма контролю	залік
Показники навчальної практики для денної форм навчання	
Рік підготовки (курс)	2-й
Семестр	4-й
Лекційні заняття	40 год.
Практичні, семінарські заняття	35 год.
Лабораторні заняття	-
Самостійна робота	75 год.
Індивідуальні завдання	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	30 год.

2. Мета та завдання навчальної практики

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 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:

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціальні задачі та практичні проблеми в галузі термодинаміки і теплотехніки на середньому рівні управління на основі застосування базових знань та практичних навичок з дисципліни	
Загальні компетентності	ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та встановлення взаємозв'язків між процесами
	ЗК 2	Здатність до застосовування концептуальних і базових знань, розуміння предметної області і професії технолога
	ЗК 3	Здатність здійснювати усну і письмову комунікацію професійного спрямування державною мовою
	ЗК 4	Навички використання інформаційно-комунікаційних технологій для пошуку, обробки, аналізу та використання інформації з різних джерел
	ЗК 5	Цінування та повага до різноманітності та мультикультурності
	ЗК 6	Здатність діяти на основі етичних міркувань, соціально-відповідально і свідомо
Фахові (професійні) компетентності	ПК 1	Розуміння суті і змісту основ теплофізичних процесів, які протікають в термодинамічному та в сучасному теплотехнічному обладнанні
	ПК 2	Використовувати логічне мислення, зокрема, для визначення теплофізичних властивостей речовин і фазових переходів та проведення теплотехнічних розрахунків обладнання
	ПК 3	Здатність будувати і тлумачити графіки, схеми, діаграми, креслення теплотехнічного обладнання
	ПК 4	Тлумачити теоретичні основи теплових процесів і пристроїв, в яких відбувається перетворення теплової енергії в механічну або електричну, що дозволить успішно вирішувати завдання, що стоять перед фахівцем в процесі виробничої діяльності
	ПК 5	Працювати в групі людей, співпрацювати з іншими групами, залучати ширшу громадськість до розв'язування проблем збереження довкілля
	ПК 6	Вирішувати питання з вибору найбільш раціональних та економічних технологічних режимів; сучасного апаратурного оформлення технологічних процесів
	ПК 7	Обґрунтовувати основні проблеми науково-технічного розвитку сучасної енергетики, що грає вирішальну роль в матеріальному виробництві
	ПК 8	Мати уявлення про методи інтенсифікації теплових процесів
	ПК 9	Уміння використовувати основні напрями економії енергоресурсів в хімічній промисловості та основні види вторинних енергоресурсів в професійній діяльності

3. Програма навчальної дисципліни

- повного терміну денної форми навчання.

Тема 1. Прокладка внутрішньобудинкових мереж електричного водяного опалення. Пайка труб (15 годин)

Підлогові конвектори електричного водяного опалення, водяні радіатори конвекційного типу. Однотрубна система водяного опалення з примусовою і природною циркуляцією. Схеми двотрубних систем опалення. Байпас в системі опалення. Колектори в системах опалення. Встановлення радіаторів опалення. Паяльник для пайки поліпропіленових труб. Паяння труб з поліпропілену. Паяння труб з міді. Методи та способи паяння труб з міді.

Тема 2. Тепла підлога (15 годин)

Монтаж електричної теплої підлоги. Різновид нагрівальних елементів, що відповідають умовам експлуатації. Схеми підключення і регулювання колектора для теплої підлоги. Підключення теплої підлоги до терморегулятора - підключення теплих підлог. Вибір труби для опалення – поліпропілен чи металопластик. Вибір труби для теплої підлоги під стяжку.

Тема 3. Системи генерації теплової енергії (10 годин)

Кварцовий обігрівач. Принцип роботи, вибір, підключення електричного і газового бойлера. Принцип роботи газової колонки, будова проточного водонагрівача. Вибір проточного водонагрівача. Порівняння проточного нагрівача та бойлера. Підключення твердопаливного котла в систему опалення.

Тема 4. Системи вентиляції (10 годин)

Система припливної вентиляції в квартирі. Очистка та дезінфекція системи вентиляції. Вибір і монтаж зворотного вентиляційного клапана. Вибір труб для димоходу – нержавіюча, керамічна і азбестова. Система автономної рекуперації.

Тема 5. Кондиціонування повітря (15 годин)

Принцип роботи інверторної спліт-системи. Монтаж кондиціонера. Заправка кондиціонера. Розбирання та очищення кондиціонера. Принцип роботи системи чіллер-фанкойл. Спліт-система з припливною вентиляцією. Принцип роботи системи чіллер-фанкойл.

Тема 6. Відновлювальні джерела енергії (10 годин)

Вибір та монтаж геліосистем для опалення. Установка фотоелектричних перетворювачів. Монтаж вітрогенератора. Схеми і установка теплового насоса.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	усього	тижні	у тому числі				
			лек	пр.	лаб.	інд.	с.р.
1	2		3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1							
Тема 1	30	1	5	10			15
Тема 2	30	2	5	10			15
Тема 3	20	3	8	2			10
Тема 4	20	3-4	8	2			10
Тема 5	30	4-5	10	5			15
Тема 6	20	5	4	6			10
Разом за змістовим модулем 1	150			35			75
Усього годин	150			35			75

4. Теми семінарських занять

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

5. Теми практичних занять

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

6. Теми лабораторних занять

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

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

Дати характеристики джерел енергії, які є в Україні.

Характеристика споживачів електричної та теплової енергії в сільському господарстві.

Які основні характеристики систем електричного опалення необхідні для вибору джерел теплопостачання?

Побудувати добові, річні, сезонні, цілорічні та технологічні графіки електричного та теплового навантаження побутових та виробничих споживачів.

Принципові схеми систем електричного водяного опалення при централізованому та децентралізованому теплопостачанні.

Область використання систем електричного водяного, парового та повітряного опалення.

Написати залежність для визначення витрат теплоти через огорожувальні конструкції у перерахунку на електричну потужність.

Написати залежність для визначення втрат теплоти з вентиляцією у перерахунку на електричну потужність.

При якій густині забудови використовують централізовані та децентралізовані системи тепло- та електропостачання?

Способи та місце регулювання теплового та електричного навантаження.

В чому полягає різниця між якісним та кількісним регулюванням теплового навантаження?

Які заходи використовуються для запобігання руйнування теплових/електричних мереж при зміні температури теплоносія?

За якими залежностями визначають коефіцієнти тепловіддачі на внутрішній та зовнішній поверхнях теплопроводу в системах електричного водяного опалення?

Залежності для визначення загальних втрат напруги у електричних мережах.

Як оцінюється якість теплової ізоляції?

Написати розрахункові залежності для визначення витрат теплоносія в системах електричного водяного опалення та вентиляції.

Написати розрахункові залежності для визначення падіння напруги на затискачах нагрівального приладу при зміні його потужності.

Які типи електричних нагрівальних елементів найбільше поширені в системах опалення?

Пояснити смисл умовної одиниці площі поверхні нагрівання (екм).

В яких межах коливаються коефіцієнти теплопередачі конвекторів, радіаторів, гладких труб?

За якими залежностями розраховується поверхня нагрівальних приладів?

Насосні станції.

Пристрої для електричного знезараження води.

Устаткування, арматура, електроприводи і трубопроводи.

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, консультації, самостійна робота студентів.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль та здача заліку за період вивчення практики.

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/практики $R_{\text{дис}}$ (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 електромонтажної 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. 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.
5. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень : ДБН 360-92**. - [Чинний від 1992-01-01]. – К., 2002. – 92 с.
6. 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.

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 Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем / [Амерханов Р.А., Ерошенко Г.П., Шелиманова Е.В.]; под ред. Р.А. Амерханова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 448 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Міністерство енергетики та захисту довкілля України <http://mpe.kmu.gov.ua/fuel>
2. Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України». – Режим доступу: <http://www.naftogaz.com>
3. Опалення та вентиляція вашої оселі <https://otivent.com/uk/>
4. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1258>
5. <https://sites.google.com/site/osnoviteplotekhnikitagidravliki/>