Одеський національний політехнічний університет

Інститут енергетики та комп’ютерно-інтегрованих систем управління

Кафедра технології води та палива

ПРОГРАМА ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

НА ЮЖНО-УКРАЇНСЬКІЙ АЕС

Ст. гр. ТТ 1607 Саченко О.В.

Керівник від ОНПУ  
доц. кафедри ТВП Дорож О.А.

Одеса 2019

БАЗОВА РОБОЧА ІІРОГРАММА ВИРОБНИЧОЇ ПРАКТИКИ

Форма проведення практики: учбова

Спеціальність 143 Атомна енергетика

Програма підготовки «Технології і моніторинг теплоносіїв на атомних електростанціях»

Кваліфікація: бакалавр

Курс 3, семестр 6

Кількість кредитів 4,5

Форма контролю: підготовка звіту та захист на кафедрі ТВП (диференційований залік)

1. Цілі практики

Виробнича практик є частиною учбового процесу бакалавра. Її основна мета закріплення у студентів первинних інженерно-технічних знань та навичок, отриманих під час навчання на кафедрі технології води та палива.

2. Завдання практики

Основними завданнями виробничої практики є:

- закріплення і розширення теоретичних знань, отриманих при вивченні загальнопрофесійних дисциплін («Тепломасообмін», «Гідрогазодинаміка», «Теорія корозійних процесів» та ін.;

- формування уявлення про практичну реалізацію процесу перетворення енергії на енергопідприємстві;

- формування уявлення про завдання та мету обробки теплоносіїв на АЕС, сучасні методи обробки природної води, конденсатів та радіоактивних водних середовищ;

- створення заділу для вивчення таких загальнопрофесійних дисциплін як «ТОХТП», «Системи збору, переробки та зберігання радіоактивних відходів», «Підготовка і кондиціювання води», «Теплові мережі та їх водно-хімічні режими», «Тепломасообмінні процеси та апарати АЕС», «Вплив АЕС на екологічний стан довкілля» та ін.;

- продовження термінів роботи енергоблоків АЕС і підвищення їх економічності за рахунок повузлової реконструкції обладнання і змін в схемах обробки води

- підготовка студентів до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

3. Місце практики в структурі освітньої програми

Дана виробнича практика проводиться в 6 семестрі після завершення теоретичного циклу навчання на 3 курсі. Тривалість виробничої практики складає 2,5 тижні. Для успішного освоєння програми практикант повинен мати знання, уміння, навички.

Знати:

 поняття термодинамічної і хіміко-технологічної системи і її параметрів;

 основи термодинамічних і хіміко-технологічних процесів на АЕС;

 закони хімічних перетворень, руху рідин і газів.

Уміти використовувати:

 перший і другий закони термодинаміки, властивості та закони розчинів;

 методи розрахунку складу води та теплоносіїв на АЕС;

 загальні властивості газів, рідин і розчинів.

Володіти навичками:

 практичних розрахунків і простих досліджень за визначенням властивостей речовин

 експериментального визначення теплофізичних і хіміко-технологічних властивостей газів, рідин і розчинів.

Виробнича практика базуються на результатах вивчення природничо-наукових дисциплін і дисциплін міждисциплінарного професійного модуля : "Фізика", "Хімія", "Матеріалознавство", "Термодинаміка", "Метрологія, стандартизація і сертифікація" та ін.

Проходження практики є важливим для вивчення таких дисциплін міждисциплінарного професійного модуля, як: «ТОХТП», «Системи збору, переробки та зберігання радіоактивних відходів», «Підготовка і кондиціювання води», «Теплові мережі та їх водно-хімічні режими», «Тепломасообмінні процеси та апарати АЕС», «Вплив АЕС на екологічний стан довкілля» та ін

4. Місце і час проведення практики

Виробнича практика проводяться, переважно, на сучасних енергопідприємствах (АЕС, ремонтно-монтажних ділянках та ін.). В окремих випадках можливе проходження виробничої практики на кафедрі ТВП ОНПУ.

Час проходження практики - період після екзаменаційної весняної сесії на 3 курсі.

5. Результати навчання (компетенції), що формуються в результаті проходження практики

Відповідно до вимог освітньо-професійної програми бакалавра з атомної енергетики освоєння програми виробничої практики спрямоване на формування у студентів наступних компетенцій та результатів навчання, в т.ч. відповідно до вимог МОН України.

Таблиця 1

Складові результатів навчання, які будуть отримані при виконанні програми практики

|  |  |
| --- | --- |
| Спеціальні компетенції | |
| СК1 | Здатність застосовувати відповідні математичні і фізичні методи та комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі атомної енергетики |
| СК2 | Здатність застосовувати знання і розуміння щодо методів, притаманних інженерним дисциплінам |
| СК5 | Здатність виявляти та ідентифікувати фізичні явища на основі використання аналітичних та технічних методів стосовно енерготехнологічних процесів |
| СК6 | Здатність визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов’язані з проблемами охорони природи, проблемами здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в галузі атомної енергетики |

В результаті освоєння програми цих практик студентом мають бути досягнуті наступні результати навчання

Таблиця 2

Плановані результати засвоєння програми практики

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Результат |
| РН4.(З) | Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв’язання задач аналізу та синтезу. |
| РН4.(З) | Знати основні методи системного аналізу, закономірності побудови, функціонування та розвитку систем для розв’язання задач аналізу та синтезу. |
| РН5.(У) | Уміти використовувати результати проведеного аналізу для синтезування отриманої інформації. |
| РН13.(З) | Демонструвати знання та розуміння розділів з вищої математики, фізики, хімії при вирішенні практичних завдань професійної сфери. |
| РН14.(З) | Знати основні фактори техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля. |
| РН15.(З) | Знати методи оцінювання потенційних небезпек на виробництві; розробляти заходи охорони праці та безпеки життєдіяльності |
| РН23.(У) | Виконання технічних і розрахункових завдань і вирішення практичних задач в галузі підготовки та моніторингу теплоносіїв АЕС і поводження з радіоактивними відходами. |
| РН24.(АВ) | Здатність поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань атомної енергетики. |

6. Структура і зміст практики

6.1 Працемісткість виробничої практики складає 4,5 кредитів (2,5 тижні). Розділи (етапи) практики, види робіт і баланс часу на їх виконання припускають проходження практики на атомній електростанції або подібному енергопідприємстві

Таблиця 2

План та розділи проходження практики

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Розділи (етапи) практики, види робіт | Працемісткість,  тижні | Форми поточного  контролю |
|  | Інструктаж за програмою виробничої практики, підготовці звіту та процедуру захисту ( проводиться на кафедрі) | 0,25 | - |
| 1 | Оформлення перепусток, інструктаж з питань охорони праці та техніки безпеки | 0,5 | Пропуск, посвідчення |
| 2 | Знайомство з базою виробничої практики Навчальні заняття (лекції-екскурсії) | 0,75 | Конспект лекцій |
| 3 | Ознайомлення з діяльністю конкретного структурного підрозділу бази практики (хімцех, цех з переробки радіоактивних відходів тощо) | 0,5 | Матеріали до звіту |
| 4 | Збір, обробка та систематизація матеріалів, необхідних для виконання звіту по практиці | 0,5 |
| 5 | Оформлення звіту з практики та презентації до захисту | 0,25 | Звіт, завірений  Керівниками з боку АЕС та кафедри ТВП |

6.2. Завдання до виконання (теорія та розрахунки)

В якості базового підприємства розглядається діюча АЕС.

Теоретична частина

* вивчення та короткий опис існуючої теплової схеми АЕС (основне та допоміжне обладнання);
* технології підготовки води (попередня очистка (освітлення), іонний обмін, мембранні методи (ультрафільтрація, зворотний осмос, електродеіонізація) – за наявності на АЕС;
* устаткування ВПУ, особливості експлуатації, опис технологічного процесу, розрахунок основних параметрів робочого обладнання;
* основи хімічного аналізу теплоносіїв на АЕС (показники, методики та забезпечення приладами лабораторій на АЕС);
* реагенти, які застосовують на ВПУ АЕС (ХВО, СВО, БЗУ, теплові мережі);
* технології переробки радіоактивних відходів (існуючі та проектні);
* питання охорони праці на АЕС (хімцех тощо).

Розрахунки та креслення

* склад, устрій та робота водопідготовчої установки (ХВО, БЗУ тощо) (креслення принципової схеми АЕС та ВПУ;
* склад вихідної води (отриманий лабораторним шляхом або з журналів контролю на АЕС), перерахунок одиниць вимірювання концентрацій

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показник якості | Чисельне значення | Одиниця вимірювання | | | |
| рН |  | один. | мг/дм3 | моль/дм3 | г-екв/дм3 |
| Розрахувати концентрацію Н |  | мг-екв/дм3 |  |  |  |
| Жорсткість загальна |  | мг-екв/дм3 |  |  |  |
| Жорсткість карбонатна |  | мг-екв/дм3 |  |  |  |
| Кальцій |  | мг-екв/дм3 |  |  |  |
| Магній |  | мг-екв/дм3 |  |  |  |
| Лужність (Лф/Лзаг) |  | мг-екв/дм3 |  |  |  |
| Хлориди |  | мг-екв/дм3 |  |  |  |
| Сульфати |  | мг-екв/дм3 |  |  |  |
| Кремнієва кислота |  | мг/дм3 |  |  |  |
| Розрахувати загальний солевміст та порівняти з фактичними даними |  |  |  |  |  |
| Загальний солевміст (фактичний) |  | мг/дм3 | - | - | - |
| Взважені речовини |  | мг/дм3 | - | - | - |
| Сухий залишок |  | мг/дм3 | - | - | - |
| Прокалений залишок |  | мг/дм3 | - | - | - |
| Масла та важкі нафтопродукти |  | мг/дм3 | - | - | - |
| Електропровідність |  | мкСм/см | - | - | - |
| Прозорість |  | % (см) | - | - | - |
| Окислюваність |  | мгО2/дм3 | - | - | - |

* Наводиться склад води за наявними показниками!
* характеристика обладнання

| Позначення | Назва | Тип | Кількість | Основні технічні дані | Примітка |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |

* загальні висновки.

7. Форми атестації за підсумками практики

Форма проміжної атестації за підсумками виробничої практики - диференційований залік. Основними звітними документами за підсумками проходження практики є щоденник і письмовий звіт з практики, завірений керівниками від підприємства і університету (кафедри ТВП). Обсяг звіту має складати не менше 20-30 стор.

Звіт з практики має бути захищений публічно в комісії, створеній розпорядженням завідувача кафедрою ТВП, протягом 1 тижня після початку семестру, наступного після проходження практики. Студенти, що не виконали програму практики з поважної причини, прямують на практику повторно, у вільний від навчання час.

Студенти, що не виконали програму практик без поважної причини або отримали незадовільну оцінку на захисті звіту, можуть бути відраховані з університету, якщо мають академічну заборгованість.

8. Навчально-методичне і інформаційне забезпечення практики

8.1. Література

1. Кишиневский В.А. Технология подготовки воды в энергетике. - Одесса: 2008 400с Феникс,
2. Ковальчук В.І., Козлов І.Л. Основи поводження з радіоактивними відходами на атомних електростанціях: Уч. посібник. - О .: Бахва, 2013. – 196 с.
3. Кардасевич О.О. Водні режими теплових та атомних електростанцій, 2007 – 178 с.
4. Поводження з радіоактивними відходами / А.В.Носовский, З.М.Алексєєва, Г.П.Борозенець та ін. За ред.А.В.Носовського.. – К.: Техніка, 2007. – С.84-135.
5. Хохрякова Е.А., Резник Я.Е. Водоподготовка. Справочник для профессионалов / Под ред. С.Е. Беликова. - ИД «Аква-Терм», 2007. - 240 с. - доступен на <http://www.knigka.info/2009/09/29/vodopodgotovka.-spravochnik.html>

8.2. Internet–ресурси

http://hydropark.ru/lf/hollow\_fiber\_membrane.

http://www.chem.msu.su/rus/journals/membranes

<http://www.dowwaterandprocess.com/products/ix/dx_mn_550alcngoh.htm>

[http://www.resintech.ru/products.html#](http://www.resintech.ru/products.html)

http:/Teplota.org.ua/

8.3. Використовуване програмне забезпечення:

 програма визначення термодинамічних і теплофізичних параметрів води і водяної пари "H2O";

 "Regress" - програма регресійного аналізу для обробки результатів експерименту;

 WaterSteamPro - програма теплофізичних і термодинамічних властивостей теплоносіїв.

8.3. Банк діагностичних матеріалів для диференційованого заліку

В якості діагностичного матеріалу при захисті звіту з практики використовуються питання, орієнтовані на знання:

 історії створення і розвитку підприємства;

 організаційної структури підприємства (хімцеху, цеху з переробки радіоактивних відходів тощо);

 характеристик основного і допоміжного устаткування технологій підготовки теплоносіїв та поводження з радіоактивними відходами на АЕС;

 вміння проводити розрахунок складу вихідної води на АЕС.

9. Матеріально-технічне забезпечення практики

9.1. Для студентів, що проходять виробничу практику на діючих енергопідприємствах матеріально-технічне забезпечення включає виробничі цехи і лабораторії енергопідприємств, проведення лекцій та екскурсій.

9.2. Для студентів, що проходять учбову практику на кафедрі ТВП ОНПУ матеріально-технічне забезпечення програми проходження практики включає :

- технічні засоби навчання (ілюстраційні матеріали, плакати по устаткуванню і компонуванням енергоблоків ВВЕР- 440, ВВЕР- 1000, РБМК- 1000; схеми та методи підготовки теплоносіїв та переробки радіоактивних відходів на АЕС та ін.);

- технічні засоби спеціалізованих лекційних аудиторій

- комп'ютерний клас (ауд. 3330т).

Програма виробничої практики складена на основі Освітньо-професійної програми «Технології та моніторинг теплоносіїв на атомних електростанціях, затверджену наказом по ОНПУ (№ 14 від 01.06.2016 р.) відповідно до вимог МОН України за спеціальністю 143 Атомна енергетика.

Програма схвалена на засіданні кафедри технології води і палива інституту ІЕКСУ (протокол № 1 від 30.08.2018 р.).

Автор - доцент кафедри ТВП О.А. Дорож

Рецензент - доцент кафедри ТВП В.І. Ковальчук