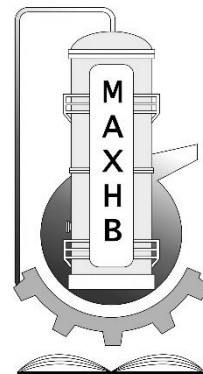


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

кредитного модуля
«Монтаж та експлуатація обладнання хімічних виробництв»

підготовки спеціалістів

напряму 6.050503 Машинобудування

спеціальності 7(8).05050315 “Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів”

**спеціалізацій “Машини і апарати хімічних та нафтопереробних виробництв”,
“Комп’ютерне проектування обладнання біохімічних виробництв”**

форма навчання денна

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів спеціальності 7(8).05050315 “Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів” з дисципліни “Монтаж та експлуатація обладнання хімічних виробництв”: [Електронний ресурс]:/ НТУУ „КПІ”; уклад. В.Л. Дахненко. – Київ: НТУУ „КПІ”, 2015. 10 с.

*Гриф надано Вченою радою
інженерно-хімічного факультету НТУУ „КПІ”
(Протокол № від . 2015 р.)*

Для студентів інженерно-хімічного факультету.

Відповідальний редактор Корнієнко Ярослав Микитович, професор, д.т.н,

Рецензент:

Дмитро Миколайович Корінчук, провідний науковий співробітник інституту технічної теплофізики НАН України, к.т.н.

Олександр Леонідович Сокольський, к.т.н. доцент кафедри ХПСМ, ІХФ, НТУУ(КПІ).

Навчальне видання

Дахненко Валерій Леонідович

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
студентів спеціальності
“Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних
матеріалів”
з дисципліни
“Монтаж та експлуатація обладнання хімічних виробництв”**

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів по вивченню кредитного модуля «Монтаж та експлуатація обладнання хімічних виробництв»

1. Мета та завдання кредитного модуля

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основні способи та методи монтажу обладнання;
- основи експлуатації та методи забезпечення підвищення надійності роботи хімічного і нафтового обладнання;
- основні принципи формування експлуатаційного парку обладнання хімічних виробництв
- особливості технології виготовлення додаткового обладнання деталей для монтажу обладнання;
- основні положення планово-попереджувальної системи технічного обслуговування машин;
- особливості впливу різних чинників на експлуатаційну надійність машин;
- порядок організації робіт з відновлення працездатності машин.

уміння:

- в умовах підготовки виробництва, використовуючи нормативно - технічну документацію, а також робочу, експлуатаційну й ремонтну документацію аналогічного обладнання, визначити спосіб і метод монтажу спроектованого та(або) виготовленого об'єкта;
- в умовах виробництва, використовуючи нормативно-технічну документацію, брати участь у програмі випробувань об'єкта, пусконаладжувальних роботах і здачі-прийманні й випробуванні змонтованого й випробуваного об'єкта;
- в умовах конструкторського бюро, використовуючи нормативно-технічну документацію, способи й методи інженерної графіки, принципи взаємозамінності, за допомогою засобів виконання креслярсько-конструкторських робіт виконувати монтажне креслення спроектованого та(або) виготовленого об'єкта;
- в умовах технологічного бюро, використовуючи нормативно - технічну, експлуатаційну та ремонтну документацію визначити вплив різних факторів на знос, швидкість та інтенсивність зношування;
- в умовах виробництва, використовуючи експлуатаційну й ремонтну документацію та результати визначення впливу різних факторів на зношення, швидкість та інтенсивність зношування об'єкта та(або) його елементів, пропонувати шляхи вдосконалення й модернізації об'єкта, що експлуатується;
- в умовах виробництва, використовуючи нормативно-технічну і ремонтну документацію об'єкта або його елементів, організувати і приймати участь у його ремонті;
- використовуючи нормативно-технічну документацію, а також робочу, експлуатаційну й ремонтну документацію, брати участь у програмі випробувань об'єкта.
- використовуючи нормативну та технічну документацію розробляти інструкції з охорони праці під час монтажних та пуско-налагоджувальних робіт.

2. Структура кредитного модуля

Всього		Розподіл навчального часу за видами занять, години				Семестрова атестація
Кредитів	Годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття (комп'ютерний практикум)	СРС	
2,5	75	18	9	–	48	Залік

3. Організація навчального процесу

Календарно-тематичний план засвоєння навчальної дисципліни

Тиждень	Зміст навчальної роботи
1	Лекція 1. Мета і завдання курсу. Комплектність обладнання. Документація.
	Лекція 2. Геодезичне обґрунтування монтажу. Практичне заняття 1. Нормативні параметри і допустимі напруження.
2	Лекція 3. Підготовка площадки і під'їзних шляхів для монтажу. Підготовка обладнання і фундаментів до монтажу. Приймання фундаментів. Такелажні роботи.
3	Лекція 4. Встановлення обладнання на фундаменті. Закріплення обладнання за допомогою фундаментних болтів. Вивіряння обладнання. Монтаж вертикальних апаратів. Монтаж горизонтальних апаратів. Монтаж і демонтаж обладнання у приміщеннях. Практичне заняття 2.
4	Лекція 5. Теплоізолювання обладнання. Випробування обладнання, пуско-налагоджувальні роботи і здача обладнання в експлуатацію.
5	Лекція 6. Експлуатація як одна із стадій життєвого циклу виробу. Якість продукції та показники якості. Забезпечення надійності обладнання. Практичне заняття 3.
6	Лекція 7. Експлуатаційна документація.
7	Лекція 8. Загальні положення про систему технічного обслуговування і ремонту. Технічне обслуговування. Ремонт. Організація ремонту обладнання. Категорії ремонтної складності устаткування. Міжремонтні періоди і структури ремонтних циклів обладнання. Планування ремонтів. Практичне заняття 4.
8	Лекція 9. Охорона праці під час монтажу, експлуатації і ремонту обладнання хімічних виробництв. Технічні засоби безпеки.

Рекомендується щотижня засвоювати навчальний матеріал однієї лекції відповідно до календарно-тематичного плану та перевірити ступінь засвоєння навчального матеріалу, відповівши на контрольні запитання (Додаток А).

З метою формування умінь та поглиблення знань студентів, розвитку досвіду самостійної роботи передбачається виконання індивідуального семестрового завдання відповідно тем СРС.

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
-------	--

1	<p>Мета і завдання курсу. Зміст курсу. Комплектність обладнання. Документація, що додається до обладнання. Гарантії виготовлювача (постачальника). Транспортування й зберігання обладнання. Загальні питання організації монтажу обладнання. Документація монтажних робіт. Література [1–4].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Паспорти і інструкції до обладнання. Монтажна і виконавча документація [1–4].</p>
2	<p>Геодезичне обґрунтування монтажу. Література [2, 5–8, 10].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Геодезичні пристрої і прилади [2, 5–8, 10].</p>
3	<p>Підготовка площадки і під'їзних шляхів для монтажу. Підготовка обладнання і фундаментів до монтажу. Приймання фундаментів. Такелажні роботи.</p> <p>Література [2, 5–8, 10].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Конструкції плашок і реперів, методи їх закріплення. Основні види та галузі застосування канатів, гаків, блоків і поліспастів [2, 5–8, 10].</p>
4	<p>Встановлення обладнання на фундаменті. Закріплення обладнання за допомогою фундаментних болтів. Вивіряння обладнання. Монтаж вертикальних апаратів. Монтаж горизонтальних апаратів. Монтаж і демонтаж обладнання у приміщеннях.</p> <p>Література [2, 5–8, 10].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Конструкції та галузі застосування фундаментних болтів. Основні види та галузі застосування талів, лебідок і домкратів, вантажопідіймальних кранів, щогл, порталів і шеврів [2, 5–8, 10].</p>
5	<p>Теплоізолювання обладнання. Випробування обладнання, пуско-налагоджувальні роботи і здача обладнання в експлуатацію.</p> <p>Література [2, 5–8, 10].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Конструктивні елементи закріплення теплоізоляції на обладнанні. Пристрої і прилади для випробувань обладнання [2, 5–8, 10].</p>
6	<p>Експлуатація як одна із стадій життєвого циклу виробу. Якість продукції та показники якості. Забезпечення надійності обладнання.</p> <p>Література [2, 5–8, 10].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Основні показники надійності [2, 5–8, 10].</p>
7	<p>Експлуатаційна документація.</p> <p>Література [2, 5–8, 10].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Основні види експлуатаційних документів [2, 5–8, 10].</p>
8	<p>Загальні положення про систему технічного обслуговування і ремонту. Технічне обслуговування. Ремонт. Організація ремонту обладнання. Категорії ремонтної складності устаткування. Міжремонтні періоди і структури ремонтних циклів обладнання. Планування ремонтів.</p> <p>Література [2, 5–8, 10].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Оптимізація ремонтного циклу [2, 5–8, 10].</p>
9	<p>Охорона праці під час монтажу, експлуатації і ремонту обладнання хімічних виробництв. Технічні засоби безпеки.</p> <p>Література [1, 2].</p> <p><i>Завдання на СРС:</i> Основні види небезпеки під час експлуатації обладнання хімічних виробництв [1, 2].</p>

5. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Тема 1. Розрахунок пристроїв для монтажу вертикальних колонних і горизонтальних апаратів. Література [1 – 8, 10, 12].
2	Тема 2. Розрахунок фундаментів. Розрахунок фундаментних болтів. Література [1-4, 18].
3	Розробка маршрутної карти монтажу колонного апарату. Література [2,3].
4	Розробка маршрутної карти монтажу горизонтального апарату. Література [2,3]. Завдання на СРС: Маршрутні карти і нормативні документи на них.

Вихідні дані до практичних занять подані в методичних вказівках до практичних занять.

6. Оцінювання результатів навчання

В РСО (Додаток Б) визначено як робота студента оцінюється, розподіл балів за видами робіт, критерії оцінювання кожного виду робіт і таблиця перетворення рейтингових балів до відповідної оцінки.

7. Контакти із викладачем

Спілкування з викладачем може проводитися через електронний кампус.

9. Рекомендована література

Базова

1. Мікульонок І. О. Виготовлення, монтаж та експлуатація обладнання хімічних виробництв / І. О. Мікульонок. — К. : НТУУ «КПІ» ВПІ ВПК «Політехніка», 2010. — 412 с.
2. Мікульонок І. О. Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв / І. О. Мікульонок. — К. : ІЗМН, 1998. — 256 с.
3. ГСТУ 3-17-191–2000 Посудини та апарати сталеві зварні. Загальні технічні умови.
4. ДНАОП 0.00-1.07–94 Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском. - К.: Держнаглядохоронпраці, 1998. – 343 с.
5. Лацинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: Справочник. – Л.: Машиностроение, 1981. – 382 с.
6. Топтуненко Е.Т. Основны конструирования и расчета химических машин и аппаратов, часть 1. – Киев.: “Вища школа”, 1969. –175 с.
7. Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском, –К.: Держнаглядохорона праці, 1998. – 273с.
8. Криворот А.С. Конструирование и основы проектирования машин и аппаратов химической промышленности. – М.: Машиностроение,1976. – 376 с.
9. ГОСТ 14249 –89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.
10. Андреев І.А. Методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності «Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів» з дисципліни «Розрахунок і конструювання типового устаткування – 1. Розрахунок і конструювання тонкостінних посудин» [Електронний ресурс] : / НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 6,47 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2014. – 103 с. Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/7701>

11. В.Г. Доброногов, І.О. Микуленок . Конструювання та розрахунок фланцевих з'єднань. Навчальний посібник.- К.: НПК ВО, 1992.-104 с.

Допоміжна

1. Ермаков В. И. Ремонт и монтаж химического оборудования / В. И. Ермаков, В. С. Шеин. — Л. : Химия, 1981. — 368 с.
2. Фарамазов С.А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов / С. А. Фарамазов. — М. : Химия, 1988. — 304 с.
3. К.М. Гайдамак, Б.А. Тыркин Монтаж оборудования предприятий химической и нефтехимической промышленности /М. : Высш. шк., 1983. — 271 с.
4. Е.В. Грузинов, Б. А. Рябиков, Т. М. Толчеев Монтаж технологического оборудования химических заводов /М.: ГИЛПоСАиСМ, 1963. — 232 с.
5. Мікульонок І. О. Проектування теплової ізоляції обладнання хімічних виробництв : навч. посібник / І.О. Мікульонок. - К.: Наук. думка, 1999. - 152 с.
6. Боженев Н. Б. Ремонт и монтаж оборудования заводов переработки пластмасс и резины / Н. Б. Боженев, К. Д. Семенов. - М. : Химия, 1974. - 248 с.
7. Шапиро А. Я. Технология ремонта оборудования химических заводов / А. Я. Шапиро. - Л. : ГосНТИХимлитературы, 1958. — 368 с.
8. Рахмилевич З. З. Справочник механика химических и нефтехимических производств / З. З. Рахмилевич, И. М. Радзин, С. А. Фарамазов. — М. : Химия, 1985. — 592 с.
9. Берлинер Ю. И. Технология химического и нефтяного машиностроения / Ю. И. Берлинер, Ю. А. Балашов. — М. : Машиностроение, 1976. — 256 с.
10. Доброногов В. Г. Методи добору посадок : навч. посібник / В. Г. Доброногов. — К. : НМК,1993. — 100 с.
11. Мікульонок І. О. Конструювання фланцевих з'єднань сталевих посудин та апаратів : навч. посібник / І. О. Мікульонок. — К. : ІЗМН,1997. — 152 с.
12. Монтаж нарізних з'єднань : метод. вказівки / уклад. І. О. Мікульонок. — Київ, НТУУ «КПІ», 2005. — 40 с.
13. Никифоров А. Д. Типовые технологические процессы изготовления аппаратов для химических производств. Атлас : учеб. пособие для вузов / А. Д. Никифоров, В. А. Беленький, Ю. В. Поплавский. — М. : Машиностроение, 1979. — 280 с.
14. Справочник технолога-машиностроителя : в 2-х т. / под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1985–1986. — 823 с.

Додаток А

Контрольні тестові запитання для перевірки ступеня засвоєння навчального матеріалу

1. Окрім виробу, до комплекту машини, посудини або апарата можуть входити:
2. Окрім виробу, до комплекту машини, посудини або апарата можуть входити:
3. До поставки виробів потрібно включати, зокрема,
4. Окрім виробу, до комплекту машини, посудини або апарата можуть входити:
5. До важких, негабаритних виробів мають входити ...
6. Комплект запасних частин пристрою, що поставляється має містити, зокрема ...
7. Одним з методів консервації є застосування
8. До важких, негабаритних виробів мають входити ...
9. До поставки виробів можуть входити, зокрема,
10. Використання вологбирачів розраховується на термін до
11. Одним із документів, що додається до апарату є:
12. Документом про проведення консерваційного покриття є
13. Монтажні випробування можуть включати акти:
14. Одним із документів, що додається до апарату є:
15. До монтажної документації відноситься:

16. Одним із документів, що додається до апарату є:
17. Консервація має забезпечувати захист протягом не менше
18. До монтажної документації відноситься:
19. Для монтажу важкого великогабаритного устаткування може застосовуватися
20. До монтажної документації відноситься:
21. Одним із документів, що додається до апарату є:
22. Основним документом для виконання монтажних робіт є
23. Шевером називається
24. До виконавчої документації відноситься:
25. Монтажні роботи під час будівництва великих об'єктів виконують
26. Робочі монтажні осі, які часто переносяться під час монтажу, закріплюють
27. Апарати, що мають робочу температуру стінки вище 400 °С, випробують тиском:
28. Для монтажу важкого великогабаритного устаткування може застосовуватися
29. До монтажної документації відноситься:
30. Портал являє собою
31. Випробування машини проводиться:
32. Змонтовані посудини та апарати випробують на щільність і міцність у випадках:
33. Для розбивки осей під обладнання використовують
34. Якість зварювальних швів, що працюють під атмосферним тиском, перевіряють
35. При централізованій формі ремонту керівництво здійснюється
36. Холосте навантаження проводиться для
37. Шевер призначений для
38. Випробування обладнання під навантаженням триває
39. Однією із функцій відділу головного механіка є:
40. Механік цеху адміністративно підпорядкований
41. Випробування на щільність проводять
42. У пусковий період виконується:
43. Графік ППР, зокрема, включає:
44. Планові ремонти виконуються
45. Пусконаладжувальні роботи виконуються
46. Децентралізована форма ремонту передбачає
47. Експлуатаційне обслуговування передбачає, зокрема:
48. Однією із функцій відділу головного механіка є:
49. Централізована форма ремонту характеризується тим, що
50. Ремонтна бригада технологічного цеху здійснює
51. Заміна або відновленням й базових частин здійснюється при проведенні
52. Графік ППР, зокрема, включає:
53. Графік ППР, зокрема, включає:
54. Однією із функцій відділу головного механіка є:
55. Особливістю ремонтних креслень є те, що в них
56. Виявлені несправності фіксуються експлуатаційним персоналом у
57. Експлуатаційне обслуговування передбачає, зокрема:
58. Результати поточного ремонту, виявлені дефекти, роботи з усунення реєструються
59. Відновлення правильної геометричної форми і якості поверхні досягається шляхом:
60. Поточний ремонт – це
61. Заміна деталей й вузлів незалежно від їх фактичного технічного стану проводиться
62. Для трубопроводів та арматури характерним пошкодженням є
63. Віброакустичний метод базується на ...
64. Одним із чинників механічного зношування є:
65. Абразивне зношування характерне для

66. Відновлення правильної геометричної форми і якості поверхні досягається шляхом:
67. Для корпусних деталей характерним є наступне uszkodження:
68. Калібри – це
69. Ультразвукова дефектоскопія заснована на
70. Подетальна дефектація деталей передбачає
71. До основних причини виходу арматури з ладу відноситься:
72. Одним із способів ремонту дефектних ділянок корпусу апарата здійснюється
73. Гідравлічне випробування відремонтованого трубопроводу проводять тиском
74. Для корпусних деталей характерним є наступне uszkodження:
75. Основними вихідними документами при складанні загального плану ремонту є
76. Гідравлічне випробування відремонтованого трубопроводу на протязі
77. Допустимі відхилення від нормативу для міжремонтного циклу становлять
78. Необхідність ремонту підшипників ковзання виникає в результаті:
79. Заявки на необхідні для ремонту матеріали й запасні частини складаються на основі
80. До основних причини виходу арматури з ладу відноситься:

Додаток Б

Положення про рейтингову систему оцінювання з кредитного модуля

“Монтаж та експлуатація обладнання хімічних виробництв”

для студентів спеціальності:

7(8).05050315 – Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів інженерно-хімічного факультету

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з кредитного модуля згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Розподіл за семестрами та видами занять				МКР	Семестр. атестація
	Всього	Лекції	Практичні	СРС		
9	75	18	9	48	1	Залік

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, які він отримує за

- 1) активну участь у роботі 17 практичних занять;
- 2) виконання модульної контрольної роботи.

Зазначаємо розмір RC = 50 балів.

Система рейтингових балів

1. Практичне заняття:

- «відмінно», творче розкриття одного з питань, вільне володіння матеріалом – 3 бали;
- «добре», глибоке розкриття одного з питань дискусії – 2 бали;
- присутність на практичному занятті – 1 бал;
- відсутність на практичному занятті – мінус 1 бал.

Одному або двом кращим студентам на кожному практичному занятті можуть додаватися 1 заохочувальний бал.

2. Модульна контрольна робота:

- «відмінно» – 9 балів;
- «добре» – 7–8 балів;
- «задовільно» – 6 балів;
- «незадовільно» – 0 балів.

Максимальна сума балів стартової складової дорівнює 50. Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування всіх практичних занять і стартовий рейтинг не менше 25 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 24 бали. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 24 = 12$ балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 43 бали. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше $0,5 \cdot 43 = 21$.

Залікова тестова робота являє собою тестовий аркуш із 20 питаннями.

Кожне питання оцінюється у 2,5 балів.

Сума балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали $R = r_{\text{мкр}} + r_1 + r_2$	ECTS оцінка	Залікова оцінка
95–100	A	відмінно
85–94	B	добре
75–84	C	
65–74	D	
60–64	E	задовільно
Менше 60	Fx	незадовільно
МКР не зараховано або $r_c < 24$	F	не допущено

Склав: _____ доцент кафедри МАХНВ, к.т.н., доц. Дахненко В. Л.
(посада викладача, прізвище та ініціали, підпис)

Ухвалено на засіданні кафедри МАХНВ

Протокол № * від ** травня 2014 р.

Завідувач кафедри

_____ Я.М. Корнієнко
(підпис) (ініціали, прізвище)