

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах

ПРОТИПОЖЕЖНЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ

**Методичні вказівки
з організації самостійної роботи при вивченні
професійної обов'язкової дисципліни
за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека»,
«Аудит пожежної та техногенної безпеки»,
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»
Для здобувачів вищої освіти,
які навчаються на першому (бакалаврському) рівні
у галузі знань 26 «Цивільна безпека»**

Харків 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах

ПРОТИПОЖЕЖНЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ

**Методичні вказівки
з організації самостійної роботи при вивченні
професійної обов'язкової дисципліни
за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека»,
«Аудит пожежної та техногенної безпеки»,
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»
Для здобувачів вищої освіти,
які навчаються на першому (бакалаврському) рівні
у галузі знань 26 «Цивільна безпека»**

Харків 2024

Рекомендовано до друку кафедрою
пожежної профілактики в населених
пунктах НУЦЗ України
(протокол від 29.04.2024 р. № 15)

Укладач: О. А. Петухова

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент **В. І. Томенко**, доцент кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

Протипожежне водопостачання: методичні вказівки з організації самостійної роботи при вивченні професійної обов'язкової дисципліни за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека», «Аудит пожежної та техногенної безпеки», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи». Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні у галузі знань 26 «Цивільна безпека» / Укладач: О. А. Петухова. – Х.: НУЦЗУ, 2024. – 25 с.

У методичних вказівках викладено мету та завдання вивчення дисципліни «Протипожежне водопостачання», зміст дисципліни, перелік питань та літературних джерел для самостійної роботи та підготовки до поточного контролю диференційного заліку та екзамену.

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни: навчальна дисципліни «Протипожежне водопостачання» є професійною обов'язковою для підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти у галузі знань 26 «Цивільна безпека» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека», «Аудит пожежної та техногенної безпеки», «Пожежогашіння та аварійно-рятувальні роботи», вивчається з метою набуття здобувачами вищої освіти професійно-орієнтованих знань, необхідних для аналізу стану систем протипожежного водопостачання та прийняття рішень щодо подальших дій для підвищення рівня протипожежної безпеки.

Знання, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Протипожежне водопостачання», сприяють розвитку професійного мислення здобувачів вищої освіти. Набуття здобувачами вищої освіти відповідних знань та практичних навичок необхідно для розв'язання задач, пов'язаних із перевіркою, контролем, оцінюванням технічного стану систем протипожежного водопостачання, можливістю брати участь у застосуванні і експлуатації цих систем, а також розрахунку та перевірки елементів систем протипожежного водопостачання, проєктів протипожежного водопостачання щодо відповідності вимогам пожежної безпеки.

Дисципліна «Протипожежне водопостачання» передбачає теоретичне і практичне опанування знаннями та вміннями щодо аналізу інформації про наявність розроблених і обґрунтованих заходів з підвищення рівня протипожежного захисту об'єкта; розробки та обґрунтування заходів, інженерно-технічних рішень щодо запобігання виникненню та поширенню пожеж шляхом вибору та оцінювання параметрів систем протипожежного водопостачання; застосовувати знання законів гідравліки, механіки рідини та газів під час перевірки проєктів та контролю систем водопостачання.

Відмінною особливістю дисципліни «Протипожежне водопостачання» є те, що розглянуті теоретичні відомості підкріплені практичними навичками, які здобувач отримує під час занять на об'єктах різного призначення та при виконанні лабораторних робіт.

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати:

знання:

- схем систем зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання;
- вимог нормативних документів щодо систем зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання;
- порядку перевірки проєктів та контролю систем водопостачання;
- способів проведення випробування зовнішніх та внутрішніх водопровідних мереж на водовіддачу;
- схем насосно-рукавних систем;

уміння:

- розраховувати системи зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання відповідно до вимог нормативних документів;
- перевіряти проекти систем зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання;
- перевіряти системи зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання різних об'єктів;
- проводити випробування зовнішніх та внутрішніх водопровідних мереж на водовіддачу;
- розраховувати насосно-рукавні системи;

відповідальність та автономію:

- вибирати та пропонувати елементи систем зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання відповідно до вимог нормативних документів;
- оформляти та оцінювати результати перевірки проектів систем зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання;
- оформляти та оцінювати результати перевірки систем зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання різних об'єктів;
- оформляти та оцінювати результати випробування зовнішніх та внутрішніх водопровідних мереж на водовіддачу;
- вибирати та пропонувати схеми насосно-рукавних систем.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
Статус дисципліни (обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)	обов'язкова професійна	обов'язкова професійна
Рік підготовки	2-й	2-й
Семестр	3-й, 4-й	3-й, 4-й
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС	5	5
- кількість модулів	3	3
- загальна кількість годин	150	150
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)	28	8
- практичні заняття (годин)	44	4
- семінарські заняття (годин)		

- лабораторні заняття (годин)	6	
- курсовий проєкт (робота) (годин)	курсний проєкт	курсний проєкт
- інші види занять (годин)		
- самостійна робота (годин)	72	138
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)		
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	диференційний залік, екзамен	диференційний залік, екзамен

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійних програм «Пожежна безпека» (ПБ), «Аудит пожежної та техногенної безпеки» (АПТБ), «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» (ПГАРР) вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

– досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

<i>Програмні результати навчання</i>	<i>ПРН</i>
Вибирати та оцінювати параметри систем протипожежного водопостачання; застосовувати знання законів гідравліки, механіки рідини та газів під час перевірки проєктів та контролю систем водопостачання	ПРН09
<i>Дисциплінарні результати навчання</i>	
Вибирати параметри елементів систем внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопостачання	ПРН09
Оцінювати можливість забезпечення подачі води на пожежогасіння систем протипожежного водопостачання	ПРН09
Проводити перевірку проєктів в частині протипожежного водопостачання та систем протипожежного водопостачання на водовіддачу, складати звітні документи	ПРН09

– формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

<i>Програмні компетентності (загальні та професійні)</i>	<i>ЗК, ПК</i>
Здатність перевіряти, контролювати, оцінювати технічний стан систем протипожежного захисту, брати участь у застосуванні і експлуатації цих систем	ПК17
Здатність до розрахунків та перевірки елементів систем протипожежного водопостачання, проєктів протипожежного водопостачання щодо відповідності вимогам пожежної безпеки	ПК18
<i>Очікувані компетентності з дисципліни</i>	

Здатність проводити перевірку систем протипожежного водопостачання на водовіддачу та складати звітні документи	ПК17, ПК18
Здатність розраховувати складові систем протипожежного водопостачання та перевіряти проєктні рішення на відповідність вимогам пожежної безпеки	ПК18

2 СКЛАД ТА ОБ'ЄМ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Теми навчальної дисципліни

Модуль 1. Системи і схеми водопостачання. Зовнішнє протипожежне водопостачання

Тема 1.1. Системи і схеми водопостачання населених пунктів та виробничих об'єктів

Тема 1.2. Водопровідні мережі та запірно-регулююча арматура у системах водопостачання

Тема 1.3. Резервуари, напірно-регулюючі споруди: призначення, особливості розрахунку та експлуатації

Тема 1.4. Насосні станції: призначення, особливості розрахунку та експлуатації

Тема 1.5. Безводопровідне протипожежне водопостачання. Протипожежне водопостачання в умовах воєнного стану

Модуль 2. Внутрішній протипожежний водопровід

Тема 2.1. Внутрішній протипожежний водопровід

Тема 2.2. Спеціальні внутрішні протипожежні водопроводи

Модуль 3. Контроль за станом та випробування на водовіддачу систем протипожежного водопостачання

Тема 3.1. Насосно-рукавні системи

Тема 3.2. Контроль за станом систем протипожежного водопостачання

2.2 Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

Для очної (денної) та дистанційної форми навчання:

Назви модулів і тем	Очна (денна) та дистанційна форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	самот	модульна

			(семінарські) заняття	заняття (інші види занять)	їйна робота	контроль на робота
3 - й семестр						
Модуль 1. Системи і схеми водопостачання. Зовнішнє протипожежне водопостачання						
Тема 1.1. Системи і схеми водопостачання населених пунктів та виробничих об'єктів	20	4	6		10	
Тема 1.2. Водопровідні мережі та запірно-регулююча арматура у системах водопостачання	14	2	8		4	
Тема 1.3. Резервуари, напірно-регулюючі споруди: призначення, особливості розрахунку та експлуатації	14	2	4		8	
Тема 1.4. Насосні станції: призначення, особливості розрахунку та експлуатації	12	2	4		6	
Тема 1.5. Безводопровідне протипожежне водопостачання. Протипожежне водопостачання в умовах воєнного стану	6	2			4	
Диференційний залік						
Разом за модулем 1 (за семестр)	66	12	22		32	Курсовий проєкт
4 - й семестр						
Модуль 2 Внутрішній протипожежний водопровід						
Тема 2.1. Внутрішній протипожежний водопровід	24	4	6	4	10	Модуль на контрольна робота № 1

Тема 2.2. Спеціальні внутрішні протипожежні водопроводи	14	4	4		6	
Разом за модулем 2	38	8	10	4	16	Модульн а контроль на робота № 1
Модуль 3. Контроль за станом та випробування на водовіддачу систем протипожежного водопостачання						
Тема 3.1. Насосно-рукавні системи	16	4	6		6	Модуль на контрол ьна робота № 2
Тема 3.2. Контроль за станом систем протипожежного водопостачання	30	4	6	2	18	Модуль на контрол ьна робота № 3
Разом за модулем 3	46	8	12	2	24	Модульн а контроль на робота № 2, 3
Екзамен						
Разом за семестр	84	16	22	6	40	
Разом за дисципліну	150	28	44	6	72	

Для заочної форми навчання:

Назви модулів і тем	Заочна форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самості йна робота	модульна контрольн а робота	
3-й семестр						
Модуль 1. Системи і схеми водопостачання. Зовнішнє протипожежне водопостачання						
Тема 1.1. Системи і схеми водопостачання	20	2	2		16	

населених пунктів та виробничих об'єктів						
Тема 1.2. Водопровідні мережі та запірно-регулююча арматура у системах водопостачання	14				14	
Тема 1.3. Резервуари, напірно-регулюючі споруди: призначення, особливості розрахунку та експлуатації	14				14	
Тема 1.4. Насосні станції: призначення, особливості розрахунку та експлуатації	12				12	
Тема 1.5. Безводопровідне протипожежне водопостачання. Протипожежне водопостачання в умовах воєнного стану	10	2			8	
Диференційний залік						
Разом за модулем 1 (за семестр)	70	4	2		64	Курсовий проєкт
4-й семестр						
Модуль 2 Внутрішній протипожежний водопровід						
Тема 2.1. Внутрішній протипожежний водопровід	24	2	2		20	Модульна контрольна робота
Тема 2.2. Спеціальні внутрішні протипожежні водопроводи	14				14	
Разом за модулем 2	38	2	2		34	Модульна контрольна робота
Модуль 3. Контроль за станом та випробування на водовіддачу систем протипожежного водопостачання						
Тема 3.1. Насосно-рукавні системи	16				16	
Тема 3.2. Контроль за станом систем протипожежного	26	2			24	

водопостачання						
Разом за модулем 3	42	2			40	
Екзамен						
Разом за семестр	80	4	2		74	
Разом за дисципліну	150	8	4		138	

2.3 Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі тестування, виконання модульних контрольних робіт, виконання лабораторних робіт.

Поточний контроль у формі тестування проводиться на кожному практичному занятті та в кінці семестру після вивчення всього навчального матеріалу. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу).

Модульні контрольні роботи є складовою поточного контролю і здійснюються через проведення аудиторної письмової роботи під час проведення практичного заняття (для очної (денної) та дистанційної форм навчання) відповідно до методики, наведеною у робочому зошиті [6], або самостійно (для заочної форми навчання) відповідно до [8]. Кожен варіант модульної контрольної роботи складається з індивідуальних завдань-задач та контрольних питань. Розв'язання задач повинно складатися з чітко сформульованого завдання, опису рішення, наявності схем та графіків (за необхідності), порівняння одержаних результатів з довідниковими даними (за необхідністю), обґрунтованого, змістовного висновку на питання задачі. Відповіді на контрольні питання повинні бути повними, підтвердженими вимогами нормативних документів, схемами, малюнками (за необхідності).

Лабораторні роботи є складовою поточного контролю та виконуються на лабораторних заняттях у відповідності з методикою, наведеною у робочому зошиті [6] за індивідуальними вихідними даними. Хід виконання лабораторної роботи та звітний матеріал оформлюються у повному обсязі у робочому зошиті, який надається на перевірку та після чого допускається до захисту.

Підсумковий контроль проводиться у формі курсового проекту, диференційного заліку, екзамену.

Курсовий проект виконується за індивідуальним варіантом (за номером залікової книжки). Вимоги до виконання та оформлення звітного матеріалу, вихідні дані, методика розрахунків наведені у методичних вказівках [5, 8].

Диференціальний залік виставляється накопиченням балів за результатами поточного контролю додаванням результатів поточного та підсумкового тестування.

Екзамен проводиться в письмовій, усній або тестовій формі. Питання та задачі, які входять до екзаменаційних білетів або (та) питання для тестового екзамену надаються здобувачам вищої освіти на першій лекції та розміщуються на сайті університету в дистанційному курсі «Протипожежне водопостачання». Складання екзамену є обов'язковим для всіх здобувачів вищої освіти не зважаючи на результат поточного контролю. Всі форми обов'язкового контролю (лабораторні роботи, модульні контрольні роботи) повинні бути відпрацьовані до початку екзамену. Екзаменаційний бал (складається з балів за поточний та підсумковий контроль) повинний бути не менш ніж 50.

3 ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

3.1 Загальні положення

Самостійна робота над навчальним матеріалом включає: вивчення матеріалу за підручником або дистанційним курсом, розбір та розв'язання прикладних завдань і рекомендацій. Така робота проводиться одночасно з прослуховуванням лекцій за основними темами дисципліни. Крім того для одержання усної консультації, можна звернутися до викладача із запитаннями. Треба пам'ятати, що тільки при систематичній і наполегливій самостійній роботі допомога викладачів буде досить ефективною.

При роботі з літературою важливо робити посилання на використану літературу, тоді в разі необхідності можна знову звернутися до проробленої теми. Вивчаючи матеріал за підручником або дистанційним курсом, рекомендовано переходити до наступного питання тільки після правильного розуміння попереднього, записуючи в конспект основні визначення й поняття та пройшовши відповідне тестове опитування або відпрацювавши контрольні питання. На полях конспекту варто записувати запитання для одержання консультації викладача. Особливу увагу необхідно звертати на визначення основних понять. Здобувач вищої освіти повинен докладно розбирати приклади, що пояснюють такі визначення, і вміти будувати аналогічні приклади самостійно. Необхідно пам'ятати, що кожне нове визначення, положення, метод, принцип будуються на основі фізичних законів. Корисно становити блок-схеми за структурою визначень.

Письмове оформлення роботи здобувача вищої освіти має важливе значення. Записи повинні бути зроблені чисто, акуратно й розташовані в певному порядку. Висновки, отримані у вигляді визначень або формул, рекомендується в конспекті підкреслювати або обводити рамкою, щоб при перечитуванні конспекту вони виділялися й краще запам'ятовувалися. Для правильного оформлення письмових робіт доцільно звертати увагу на оформлення прикладів розв'язання задач у підручнику або практикумі, або користуватись відповідними методичними вказівками (наприклад, методичні вказівки до виконання курсового проєкту, робочий зошит для контрольних та

лабораторних робіт). В дистанційному курсі є приклади оформлення робіт з дисципліни, що передбачені робочою програмою.

Після вивчення певної теми за підручником або дистанційним курсом та розбору практичних прикладів здобувачеві вищої освіти рекомендується відтворити по пам'яті визначення, формулювання й докази. Запитання для самоперевірки, наведені в підручнику, дистанційному курсі, методичних вказівках для самостійної роботи, поставлені з метою допомогти здобувачеві вищої освіти в повторенні, закріпленні й перевірці міцності засвоєння вивченого матеріалу. Якщо буде потреба необхідно ще раз уважно проробити матеріал, розібрати приклади й рекомендації. Іноді недостатність засвоєння того або іншого питання з'ясується тільки при вивченні подальшого матеріалу. У цьому разі треба повторити недостатньо засвоєний розділ. Якщо в процесі роботи над вивченням теоретичного матеріалу у здобувача вищої освіти виникають питання, з'ясувати які самостійно не вдається (неясність термінів, формулювання причинно-наслідкових зв'язків), то він може звернутися до викладача для одержання від нього необхідної консультації. При цьому він повинен точно вказати, які має труднощі.

Якщо здобувач вищої освіти не розібрався в теоретичних поясненнях у підручнику або дистанційному курсі, то потрібно вказати джерело незрозумілої інформації, де є це питання, що йому не ясне, і що саме його утрудняє. За консультацією варто звертатися також при сумніві в правильності відповідей на запитання для самоперевірки. Питання, які винесено на самостійне розглядання здобувачам вищої освіти, приведено нижче. Здобувачам вищої освіти пропонується користуватися списком основної і додаткової літератури. За кожною темою і теоретичному питанню пропонується декілька джерел. Залежно від наявності в тій чи іншій бібліотеці вказаної літератури, здобувач вищої освіти може знайти необхідний матеріал із декількох.

3.2 Вміст дисципліни за темами, питання та задачі для самоконтролю та підготовки до екзамену

Модуль 1. Системи і схеми водопостачання. Зовнішнє протипожежне водопостачання

Тема 1.1. Системи і схеми водопостачання населених пунктів та виробничих об'єктів

Системи і схеми водопостачання населених пунктів та виробничих об'єктів. Види та характеристика протипожежного водопостачання населених пунктів та виробничих об'єктів. Витрати води на пожежогасіння. Визначення кількості одночасних пожеж та розрахунок витрат води на зовнішнє пожежогасіння.

Тема 1.2. Водопровідні мережі та запірно-регулююча арматура у системах водопостачання

Водопровідні мережі та запірно-регулююча арматура у системах водопостачання. Порядок, мета та особливості гідравлічного розрахунку водопровідних мереж тупикової та кільцевої конфігурації. Перший та другий закони Кірхгофа. Визначення діаметрів труб та втрат напору на ділянках і в мережі в цілому. Перевірка мереж на пропуск нормативних витрат води на пожежогасіння.

Тема 1.3. Резервуари, напірно-регулюючі споруди: призначення, особливості розрахунку та експлуатації

Резервуари, водойми та напірно-регулюючі споруди: призначення, особливості розрахунку та експлуатації. Пожежні резервуари та резервуари чистої води, їх призначення та влаштування у відповідності з вимогами нормативних документів. Розрахунок об'єму резервуарів: загального, регулюючого та недоторканного. Конструкція резервуарів. Способи збереження недоторканного запасу води та його поповнення у резервуарах. Способи забору води з резервуарів. Водонапірні башти, призначення та основні конструктивні елементи. Розрахунок об'єму бака водонапірної башти: недоторканного пожежного запасу води та регулюючого об'єму. Розрахунок висоти водонапірної башти. Способи збереження недоторканного пожежного запасу води у баках водонапірних башт. Способи забору пожежного запасу води з водонапірних башт.

Тема 1.4. Насосні станції: призначення, особливості розрахунку та експлуатації

Насосні станції: призначення, особливості розрахунку та експлуатації. Класифікація насосних станцій. Вибір типа насосних станцій, характеристик та основних конструктивних параметрів насосів. Забезпечення надійної роботи насосних станцій та їх пожежної безпеки.

Тема 1.5. Безводопровідне протипожежне водопостачання. Протипожежне водопостачання в умовах воєнного стану

Безводопровідне протипожежне водопостачання. Вимоги до влаштування безводопровідного водопостачання. Водоймища-копані та способи їх гідроізоляції (асфальтобетонне облицювання, бетонне облицювання, кам'яне облицювання, глиняна одежа, кольматація ґрунту, солонцювання ґрунту, вапнування ґрунту, облицювання синтетичною плівкою). Водоймища-резервуари. Споруди для забору води на пожежогасіння з природних вододжерел. Експлуатація та випробування на герметичність елементів без водопровідного водопостачання. Протипожежне водопостачання в умовах воєнного стану.

Питання та задачі для самоконтролю та підготовки до письмового або усного екзамену

Питання:

1. Класифікація систем водопостачання (за надійністю подачі води; за призначенням; за тиском; за видом джерела водопостачання; за способом подачі води; за кількістю об'єктів, що обслуговуються).
2. Схеми водопостачання населених пунктів: з використанням поверхневих вододжерел; зонних систем зовнішнього водопостачання. Надати характеристику кожного елемента цих схем.
3. Схема водопостачання населеного пункту з використанням підземних вододжерел. Надати характеристику кожного елемента схеми.
4. Схеми водопостачання населених пунктів: з декількома джерелами водопостачання; систем місцевого водопостачання. Надати характеристику кожного елемента цих схем.
5. Схеми водопостачання малих населених пунктів та промислових підприємств (прямоточні, зворотні, послідовні). Надати характеристику кожного елемента цих схем.
6. Визначення нормативних витрат води на господарсько-питні, виробничі та протипожежні потреби населених пунктів та промислових підприємств. Визначення розрахункових витрат води для проєктування об'єднаних систем зовнішнього водопостачання.
7. Вільні напори у системах протипожежного водопостачання (низького та високого тиску). Вимоги правил пожежної безпеки в Україні до влаштування зовнішніх протипожежних водопроводів.
8. Гідралічний розрахунок зовнішньої мережі тупикової конфігурації. Перший закон Кірхгофа.
9. Гідралічний розрахунок зовнішньої мережі кільцевої конфігурації. Перший та другий закони Кірхгофа.
10. проєктування резервуарів чистої води. Розрахунок недоторканного запасу води в резервуарі чистої води. Вимоги правил пожежної безпеки в Україні до влаштування та експлуатації резервуарів чистої води.
11. Визначення типового резервуару чистої води. Способи збереження недоторканного запасу води в резервуарах чистої води. Способи забору води з резервуарів чистої води.
12. проєктування водонапірних башт. Вимоги правил пожежної безпеки в Україні до влаштування та експлуатації водонапірних башт.
13. Визначення висоти водонапірної башти. Способи забору води з водонапірних башт.
14. Класифікація насосних станцій. Вимоги нормативних документів (ДБН, ППБУ) до обладнання насосних станцій та їх експлуатації.
15. Забезпечення надійної роботи насосних станцій. Вимоги правил пожежної безпеки в Україні до насосних станцій.
16. Влаштування штучних водоймищ (копанів, резервуарів). Способи гідроізоляції водоймищ. Порядок проведення випробувань на герметичність.
17. Способи забору води з природних вододжерел. Вимоги до природних водоймищ (ставків, річок), що використовуються як вододжерела для потреб пожежогасіння.

18. Влаштування водоймищ-ставків. Типи та конструкція гребель.

Задачі:

19. Визначити необхідний об'єм баку водонапірної башти, якщо вона забезпечує збереження води на пожежогасіння заданої будівлі.

20. Визначити необхідний об'єм пожежного резервуару, якщо він забезпечує збереження води на пожежогасіння заданої будівлі.

21. Визначити тип та кількість насосів для насосної станції, що повинна забезпечити подачу води з заданими витратами та напором до зовнішньої мережі об'єднаного водопроводу на господарсько-питні потреби, та з заданими витратами та напором – на пожежогасіння.

22. Зовнішня водопровідна мережа має заданий діаметр та подає воду на господарсько-питні потреби у заданій кількості. Перевірте правильність визначення діаметру труб та можливість цієї мережі подати воду на пожежогасіння заданої будівлі.

Питання для самоконтролю, підготовки до диференційного заліку та тестового екзамену

1. Система водопостачання
2. За якими ознаками класифікують системи водопостачання?
3. Класифікація систем водопостачання за призначенням
4. Класифікація систем водопостачання за тиском
5. Водопровідна мережа
6. За якими ознаками класифікують водопровідні мережі?
7. Класифікація водопровідних мереж за конфігурацією
8. Мета гідравлічного розрахунку водопровідних мереж
9. Як визначаються втрати напору в кільцевих мережах?
10. Як визначаються втрати напору в тупикових мережах?
11. В яких межах допустима нев'язка для різних режимів роботи мережі?
12. Як визначаються діаметри труб для режиму роботи мережі до пожежі?
13. Як перевіряються діаметри труб для режиму роботи мережі при пожежі?
14. Перший закон Кірхгофа
15. Другий закон Кірхгофа
16. Що означає нев'язка при виконанні ув'язки кільцевої мережі?
17. Скільки разів необхідно виконувати ув'язку мережі?
18. Якщо при ув'язці кільцевої мережі нев'язка набула негативних значень (більших за допустимих), що необхідно зробити з поправочними витратами?
19. Якщо при ув'язці кільцевої мережі нев'язка набула позитивних значень (більших за допустимих), що необхідно зробити з поправочними витратами?

20. Як визначається відстань між пожежними гідрантами?
21. Що вказується на показниках пожежних гідрантів?
22. Де встановлюються пожежні гідранти?
23. Яка періодичність контролю працездатності мережі систем зовнішнього протипожежного водопроводу?
24. Вимоги до влаштування показників пожежних гідрантів
25. Що вказується на показниках пожежних резервуарів (водоймищ)?
26. Чому дорівнює розрахункова кількість пожеж для населеного пункту від 10000 до 25000 мешканців та виробничого об'єкта площею до 150 га?
27. Чому дорівнює розрахункова кількість пожеж для населеного пункту до 10000 мешканців та виробничого об'єкта площею до 150 га?
28. Чому дорівнює розрахункова кількість пожеж для населеного пункту понад 25000 мешканців та виробничого об'єкта площею до 150 га?
29. Від чого залежать витрати води на зовнішнє пожежогасіння в населеному пункті?
30. Від чого залежать витрати води на зовнішнє пожежогасіння на виробничому об'єкті?
31. Призначення водонапірних башт
32. На який час гасіння пожежі розраховується бак водонапірної башти?
33. Як розраховується висота водонапірної башти?
34. Складові водонапірної башти
35. Як визначаються місця встановлення водонапірних башт?
36. Способи забору води з водонапірних башт
37. Призначення резервуарів чистої води
38. Складові резервуару чистої води (пожежного резервуару)
39. На який час гасіння пожежі розраховується резервуар чистої води?
40. Способи забору води з пожежних водоймищ (резервуарів)
41. Способи збереження недоторканного запасу води в резервуарі чистої води
42. Конструктивний спосіб збереження недоторканного запасу води в ємнісних спорудах (водонапірних баштах, резервуарах чистої води)
43. Ознаки, за якими класифікують насосні станції
44. Класифікація насосних станцій за способом включення насосів
45. Класифікація насосних станцій за схемою підключення насосів
46. Що означає розрахувати насосну станцію?
47. Від чого залежить кількість резервних насосів?
48. Яка арматура встановлюється на всмоктуючій лінії насоса?
49. Яка арматура встановлюється на напірній лінії насоса?
50. Умови побудування насосної станції за принципом високого тиску
51. Умови побудування насосної станції за принципом низького тиску

52. За яким параметром визначається кількість насосів при паралельній схемі їх розташування?
53. За яким параметром визначається марка насосів при паралельній схемі їх розташування?
54. Чим забезпечується пожежна безпека насосної станції?
55. Безводопровідне протипожежне водопостачання
56. Типи джерел безводопровідного водопостачання
57. Умови влаштування безводопровідного протипожежного водопостачання
58. Умови влаштування берегових колодязів
59. Складові берегових колодязів
60. Умови влаштування пірсів
61. Складові пожежних пірсів
62. Способи гідроізоляції природних пожежних водоймищ
63. Загальні вимоги до влаштування пожежних резервуарів та водоймищ
64. Гідравлічні випробування пожежних водоймищ (резервуарів) виконуються
65. Етапи гідравлічного випробування пожежних водоймищ (резервуарів)

Література: [1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11]

Модуль 2. Внутрішній протипожежний водопровід

Тема 2.1. Внутрішній протипожежний водопровід

Призначення, класифікація та основні елементи внутрішнього протипожежного водопроводу, розрахунок внутрішнього протипожежного водопроводу. Визначення кількості струменів та витрати води необхідних для внутрішнього пожежогасіння. Автоматизація системи внутрішнього протипожежного водопроводу.

Тема 2.2. Спеціальні внутрішні протипожежні водопроводи

Особливості влаштування та проектування мереж внутрішнього протипожежного водопроводу залежно від виду та призначення об'єкту. Особливості розрахунку і влаштування внутрішнього протипожежного водопроводу будівель висотою понад 47 м. Схеми зонних внутрішніх протипожежних водопроводів. Особливості влаштування протипожежних водопроводів у будівлях з масовим перебуванням людей (на прикладі театрів). Заходи по забезпеченню надійної роботи внутрішніх протипожежних водопроводів.

Питання та задачі для самоконтролю та підготовки до письмового або усного екзамену

Питання:

1. Класифікація та основні складові систем внутрішнього протипожежного водопроводу.
2. Вимоги нормативних документів щодо кількості, місця розташування та обладнання пожежних кран-комплектів.
3. Гідравлічний розрахунок системи внутрішнього протипожежного водопроводу.
4. Схеми внутрішнього протипожежного водопроводу та вимоги до їх вибору.
5. Матеріали трубопроводів та способи прокладки внутрішніх мереж. Водопровідна арматура та прилади (вентилі, засувки, зворотні клапани, регулятори тиску, пожежні кран-комплекти, вводи, водоміри) що використовуються в системах внутрішнього протипожежного водопроводу.
6. Схеми внутрішніх протипожежних водопроводів висотних будівель. Умови розділення внутрішньої мережі на зони по вертикалі.
7. Складові систем зонного водопостачання висотних будівель та вимоги нормативних документів до них. Джерела водопостачання для таких систем.
8. Влаштування водонапірних баків та гідропневмоустановок в висотних будівлях. Порядок введення в дію. Вимоги норм до розташування.
9. Вимоги нормативних документів до влаштування внутрішнього протипожежного водопроводу будівель з масовим перебуванням людей (на прикладі театральних-видовищних підприємств).
10. Нормативні витрати води та напори в системах внутрішнього протипожежного водопроводу будівель з масовим перебуванням людей (на прикладі театральних-видовищних підприємств) та вимоги норм до елементів, що їх забезпечують.
11. Вимоги нормативних документів (ДБН, ППБУ) до влаштування насосних станцій внутрішнього протипожежного водопроводу висотних будівель та з масовим перебуванням людей.

Задачі:

12. Визначити необхідну кількість пожежних кран-комплектів (ПКК) в заданій будівлі.
13. Перевірте правильність запроєктованого рішення: в заданій будівлі запроєктована задана кількість пожежних кран-комплектів з заданим обладнанням.

Питання для самоконтролю, підготовки до диференційного заліку та тестового екзамену

1. Яке обладнання розміщується в шафі пожежних кран-комплектів?
2. Розміщення якого обладнання передбачається конструкцією шафи

пожежного кран-комплекту висотних будівель?

3. Чому дорівнює та як визначається діаметр пожежного кран-комплекта?

4. Чому дорівнює та як визначається діаметр насадки ствола для пожежного кран-комплекта?

5. Чому дорівнює та як визначається довжина рукавів для пожежного кран-комплекта?

6. Де встановлюються додаткові пожежні кран-комплекти?

7. Що таке введення (ввід)?

8. За яких умов влаштовують не менше двох введень (вводів) та кільцевий магістральний трубопровід?

9. Чому дорівнює умовна висота висотної будівлі?

10. Від чого залежать витрати води на внутрішнє пожежогасіння житлових та громадських будівель?

11. Від чого залежать витрати води на внутрішнє пожежогасіння виробничих будівель?

12. Умови вибору схеми внутрішнього водопроводу без підвищувальних установок

13. Умови вибору схеми внутрішнього водопроводу з водонапірним баком (або гідропневмоустановкою) та насосами

14. Умови вибору схеми внутрішнього водопроводу з запасним резервуаром

15. Умови вибору схеми внутрішнього водопроводу з пожежними насосами-підвищувачами

16. Класифікація схем внутрішнього водопроводу за способом забезпечення необхідного напору

17. Яке пожежне обладнання передбачають на балконах незадимлюваних сходових кліток для будівель висотою від 73,5 м до 100 м?

18. Умови визначення кількості зон системи водопостачання у будівлях висотою понад 47 м

19. Які схеми внутрішнього водопроводу найчастіше використовуються у будівлях висотою понад 47 м?

20. Які недоліки змішаного зонування систем внутрішнього водопостачання будівель висотою понад 47 м?

21. Які переваги паралельного зонування системи внутрішнього водопроводу в будівлях висотою понад 47 м?

22. Які переваги послідовного зонування системи внутрішнього водопостачання будівель висотою понад 47 м?

23. В яких будівлях від внутрішнього водопроводу обов'язково виводяться назвні патрубки для приєднання пожежної техніки?

24. Складові внутрішнього протипожежного водопроводу театрів

25. Умови вибору складових внутрішнього протипожежного водопроводу будівель культурно-видовищних та дозвіллевих закладів

26. Чому дорівнює кількість резервних пожежних насосів для

театрально-видовищних закладів?

27. Від чого залежить та чому дорівнює кількість пожежних кран-комплектів на планшетах сцени театрів?

28. Як розраховується об'єм підземного пожежного резервуару для театральних закладів?

Література: [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11]

Модуль 3. Контроль за станом та випробування на водовіддачу систем протипожежного водопостачання

Тема 3.1. Насосно-рукавні системи

Поняття, види та схеми насосно-рукавних систем і основи їх розрахунку. Стислі відомості про насоси, їх класифікація. Схеми і принцип дії насосів. Основні параметри насосів. Класифікація та принцип дії відцентрових насосів. Характеристики відцентрових насосів. Робота насосів на мережу. Визначення напору насоса. Визначення подачі насоса по заданому напору. Схеми насосно-рукавних систем. Втрати напору у пожежних рукавах. Розрахунок основних схем насосно-рукавних систем. Схеми подачі води на лафетні стволи та умови їх застосування. Розрахунок насосно-рукавної системи при подачі води на лафетні стволи при паралельній та послідовній роботі насосів: визначення подачі насосів; визначення витрати води зі ствола; визначення кількості насосів.

Тема 3.2. Контроль за станом систем протипожежного водопостачання

Контроль за станом та випробування на водовіддачу зовнішніх мереж низького тиску та водопроводів високого тиску. Випробування на водовіддачу систем внутрішнього протипожежного водопостачання. Прилади для проведення випробувань на водовіддачу. Методика проведення перевірок протипожежного стану систем зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання. Оформлення результатів перевірок протипожежного стану систем протипожежного водопостачання. Мета та порядок проведення випробувань на водовіддачу водопровідних мереж. Принцип дії, конструкція та умови використання приладів для випробувань водопровідних мереж на водовіддачу (тарована пожежна колонка, ствол-водомір, трубка Піто, бак визначеного об'єму та ін.). Оформлення результатів випробувань водопровідних мереж на водовіддачу.

Питання та задачі для самоконтролю та підготовки до письмового або усного екзамену

Питання:

1. Класифікація та основні характеристики насосів (подача, напір, потужність, коефіцієнт корисної дії, вакуумметрична та геометрична висота всмоктування).
2. Схема відцентрового насосу та статичні характеристики відцентрових насосів.
3. Робота відцентрових насосів на зовнішню мережу (одного насоса; при паралельній роботі двох насосів; при послідовній роботі двох насосів). Визначення робочої точки насосу.
4. Основні схеми та гідравлічний розрахунок насосно-рукавних систем.
5. Схеми та гідравлічний розрахунок насосно-рукавних систем при подачі води на лафетні стволи.
6. Прилади для проведення випробувань на водовіддачу водопровідних мереж (внутрішніх та зовнішніх).
7. Випробування на водовіддачу внутрішніх протипожежних водопроводів. Нормативна база. Порядок проведення. Прилади.
8. Випробування на водовіддачу зовнішнього протипожежного водопроводу низького тиску. Нормативна база. Порядок проведення. Прилади.
9. Випробування на водовіддачу зовнішнього протипожежного водопроводу високого тиску. Нормативна база. Порядок проведення. Прилади.

Задачі:

10. Визначити необхідний напір насоса для одержання струменя з заданим радіусом компактної частини, якщо вода до місця пожежі подається по заданій рукавній системі.
11. Для гасіння пожежі на торф'яному масиві введено в дію три робочі рукавні лінії з заданими характеристиками, що приєднуються до магістральної лінії з заданими характеристиками. Визначити витрату води та напір насоса, якщо з заданої робочої лінії подається струмінь з заданим радіусом компактної частини.
12. Визначити максимально можливу довжину магістральної лінії, якщо з заданої робочої лінії необхідно одержати струмінь з заданою витратою води. Задана характеристика змішаної рукавної системи. Заданий напір насоса.
13. Визначити опір рукавної системи при змішаному з'єднанні рукавів із заданими характеристиками.
14. Визначити опір рукавної системи при паралельному з'єднанні двох рукавних ліній з заданими характеристиками.
15. При виконанні випробувань на водовіддачу заданого протипожежного водопроводу, що забезпечує пожежогасіння заданої будівлі, була використана задана кількість пожежних гідрантів або пожежних кран-комплектів. Заданий спосіб проведення випробувань та показання приладів.
16. Перевірте правильність організації випробувань та визначите водовіддачу мережі.

Питання для самоконтролю, підготовки до диференційного заліку та тестового екзамену

1. Насосно-рукавна система
2. Насос
3. Напір насосу
4. Позначення та одиниці виміру напору
5. Подача насосу
6. Позначення та одиниці виміру витрат води (подачі)
7. Вакуумметрична висота всмоктування насоса
8. Потужність насосу
9. Геометрична висота всмоктування насоса
10. Коефіцієнт корисної дії (ККД) насоса
11. Головна робоча характеристика насоса
12. Характеристика рукавної системи
13. Водовіддача водопровідної мережі
14. Умови виконання випробувань на водовіддачу водопровідних мереж
15. Мета проведення випробувань водопровідних мереж на водовіддачу
16. Який основний нормативний документ регламентує проведення випробувань водопровідних мереж на водовіддачу?
17. Які способи виконання випробування на водовіддачу зовнішньої водопровідної мережі високого тиску?
18. Яке обладнання використовують при випробуваннях на водовіддачу зовнішньої водопровідної мережі високого тиску?
19. Особливості проведення випробувань на водовіддачу водопровідної мережі об'ємним способом
20. Як визначається кількість пожежних кран-комплектів для випробувань на водовіддачу внутрішнього водопроводу?
21. Як визначається кількість пожежних гідрантів для випробувань на водовіддачу зовнішнього водопроводу?
22. Ствол-водомір
23. Тарована колонка
24. Трубка Піто

Література: [1, 2, 5, 6, 7, 8, 9]

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Нормативні документи

1. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. ДБН В.2.5-64:2012. – [Чинний від 01-03-13]. – К.: Держбуд України, 2013. – 135 с. (Державні будівельні норми України).
2. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. ДБН В.2.5-74:2013. – [Чинний від 01-01-14]. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 172 с. (Державні будівельні норми України)
3. Культурно-видовищні та дозвіллеві заклади. ДБН В.2.2-16:2019. – [Чинний від 01-11-19]. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 93 с. (Державні будівельні норми України)
4. Висотні будівлі. Основні положення. ДБН В.2.2-41:2019 – [Чинний від 01-01-20]. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 53 с. (Державні будівельні норми України)

Підручники та методичні вказівки

5. Протипожежне водопостачання : Підручник / О.А. Петухова, В.А. Андронов, С.А. Горносталь, Р.Е. Черепача. - Х.: Друкарня Мадрид, 2022 . – 280 с.
6. Спеціальне водопостачання: Підручник / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, Ю.В. Уваров. - Х.: НУЦЗУ, 2015. – 256 с.
7. Спеціальне водопостачання: Практикум / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, Ю.В. Уваров. - Х.: ХНАДУ, 2015. – 108 с.
8. О.А. Петухова, С.А. Горносталь. Дистанційний курс «Протипожежне водопостачання», 2022 р. [<http://moodle.nuczu.edu.ua/course/view.php?id=277>]

Для контрольних, лабораторних робіт та курсового проєкту:

9. Протипожежне водопостачання: робочий зошит (контрольні та лабораторні роботи) / Укладачі: О. А. Петухова, С. В. Рудаков, Р. Е. Черепача. – Х.: НУЦЗУ, 2023. – 71 с.
10. Протипожежне водопостачання: методичні вказівки для виконання курсового проєкту на тему «Протипожежне водопостачання населеного пункту» для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні у галузі знань 26 «Цивільна безпека» за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека», «Аудит пожежної та техногенної безпеки», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи» / Укладачі: О. А. Петухова, Р.Е. Черепача. – Х.: НУЦЗУ, 2023. – 78 с.
11. Протипожежне водопостачання: методичні вказівки та завдання до виконання курсового проєкту на тему “Протипожежне водопостачання населеного пункту та будинків” для підготовки фахівців освітнього ступеня "бакалавр" у галузі знань 26 "Цивільна безпека" за напрямом 261 “Пожежна

безпека”: (заочна форма навчання) / Уклад. А.М. Чернуха, І.Б. Федюк . – Х. : НУЦЗУ, 2018 . – 80 с.

12. Протипожежне водопостачання: методичні вказівки з організації самостійної роботи при вивченні професійної обов'язкової дисципліни за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека», «Аудит пожежної та техногенної безпеки», «Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи». Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні у галузі знань 26 «Цивільна безпека» / Укладач: О. А. Петухова. – Х.: НУЦЗУ, 2024. – 25 с.

Навчальне видання

ПРОТИПОЖЕЖНЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ

**Методичні вказівки
з організації самостійної роботи при вивченні
професійної обов'язкової дисципліни
за освітньо-професійними програмами «Пожежна безпека»,
«Аудит пожежної та техногенної безпеки»,
«Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи»
Для здобувачів вищої освіти,
які навчаються на першому (бакалаврському) рівні
у галузі знань 26 «Цивільна безпека»**

Підписано до друку **???.??.????**. Формат 60x84 1/16.
Умовн.-друк. арк. 1,6.
Вид. № **??/??**.

Сектор редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94.
www.nuczu.edu.ua