

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ І СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГАЗОПОСТАЧАННЯ»

*(для студентів 4 курсу денної та 4-5 курсів заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр,
напряму підготовки 0921 (6.060101) "Будівництво"
спеціальності – "Теплогазопостачання і вентиляція"
та для слухачів другої вищої освіти 2 року заочної форми
навчання на базі диплома спеціаліста іншого напряму;
спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і
вентиляція»)*

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Газопостачання» (для студентів 4 курсу денної та 4-5 курсів заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, напряму підготовки 0921 (6.060101) "Будівництво" спеціальності – "Теплогазопостачання і вентиляція" та для слухачів другої вищої освіти 2 року заочної форми навчання на базі диплома спеціаліста іншого напряму; спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляція») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. В. Ромашко, О. М. Хренов, В. А. Міланко. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 44 с.

Укладач: О. В. Ромашко, О. М. Хренов, В. А. Міланко

Рецензент: доцент кафедри експлуатації газових і теплових систем Харківської національної академії міського господарства, канд. техн. наук, Л. В. Гапонова

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри експлуатації газових і теплових систем
Протокол №9 від 14.09.2008 р.

© О. В. Ромашко, О. М. Хренов, В. А. Міланко, ХНАМГ, 2012

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	14
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	15
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	17
2.1. Опис предмета навчальної дисципліни.....	17
2.2. Зміст дисципліни.....	18
2.3. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни.....	20
2.4. Самостійна робота студентів	28
2.5. Методи та технології навчання.....	35
2.6. Методи оцінювання знань.....	36
2.7. Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни.....	42
2.8. Рекомендована література.....	42
2.9. Ресурси	43
2.10. Бібліотеки	43

ВСТУП

Природний газ сьогодні є пріоритетним енергоносієм на території України. Його частка в структурі споживання енергоресурсів становить близько 40 %. Газ використовується безпосередньо у виробничих процесах, для теплопостачання і задоволення комунально-побутових потреб населення, для інших потреб економіки держави. До складу системи газопостачання України входять 36,7 тис. км. магістральних газотранспортних і 152 тис. км газорозподільних мереж. Таким чином, питання раціонального використання природного газу є пріоритетними для економіки України.

Газопостачання відноється до нормативної частини циклу дисциплін професійної та практичної підготовки із спеціальних видів діяльності при підготовці фахівців за спеціальністю “Теплогазопостачання і вентиляція”. Вона спрямована на вирішення технічних завдань по розрахунку, проектуванню, будівництву і експлуатації систем газопостачання населених пунктів і інших господарських об'єктів.

Газопостачання є інженерною дисципліною, що базується на фундаментальній підготовці технічного напрямку і виходить із основних принципів фізики, механіки, газодинаміки, хімії, теорії тепломасообміну і інш., спирається на теоретичні виводи і експериментальні дослідження, світовий досвід проектування, будівництва і експлуатації систем газопостачання.

Метою вивчення дисципліни газопостачання є надбання студентами необхідних знань для вирішення багатьох технічних завдань по розрахунку, проектуванню, будівництву і експлуатації систем газопостачання населених пунктів і інших господарських об'єктів.

Предметом вивчення дисципліни є властивості горючих газів і теорія їх горіння, принципи побудови систем газопостачання населених місць, проектування газорозподільних систем, визначення газоспоживання, розрахунок газопроводів, проектування споруд на газових мережах і внутрішніх систем газопостачання, їх ремонт, обслуговування і їх безпечна експлуатація.

Завданням вивчення дисципліни є оволодіння знанням про принципи побудови сучасних систем газопостачання, засвоєння основних понять і визначень, вивчення кількісних характеристик роботи газорозподільних систем та методів їх застосування для рішення практичних завдань по розрахунку, проектуванню, будівництву і експлуатації систем газопостачання.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з літературою, виконання практичних розрахункових завдань.

Програма розроблена на основі:

ГСВОУ 6.092100(ОКХ)-04 Галузевий стандарт вищої освіти України «Освітньо-кваліфікаційна характеристика напрямку підготовки 0921 “Будівництво” кваліфікації бакалавр» за спеціальністю 6.092100– «Теплогазопостачання і вентиляція», 2004 р. (з 2006 р. напрямку підготовки – 6.060101 “Будівництво”).

ГСВОУ 6.092100(ОПП)-04 Галузевий стандарт вищої освіти України «Освітньо-професійна програма напрямку підготовки 0921 “Будівництво” кваліфікації бакалавр» за спеціальністю 6.092100– «Теплогазопостачання і вентиляція», 2004 р. (з 2006 р. напрямку підготовки – 6.060101 ”Будівництво”).

СВО ХНАМГ Навчальний план напрямку підготовки 6.060101 (0921) «Будівництво» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, спеціальність «Теплогазопостачання і вентиляція», 2008 р.

СВО ХНАМГ Навчальний план перепідготовки спеціаліста (програма другої вищої освіти) заочної форми навчання (на базі диплома спеціаліста іншого напрямку) за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліст, галузь знань 0601 «Будівництво і архітектура», напрямку підготовки 6.060101 (6.092100) «Будівництво», спеціальність 7.06010107 (7.092108) «Теплогазопостачання і вентиляція», 2010 р

Програму затверджено на засіданні кафедри експлуатації газових і теплових систем протокол № 9 від 14.09.2008 р. та Вченою радою факультету Інженерної екології міст протокол № 1 від 5.09.2008 р.

Прийняті позначення та скорочення:

ДО – денна форма навчання;

ЗО – заочна форма навчання;

ДВО – друга вища освіта на базі диплома спеціаліста іншого напрямку.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Метою вивчення дисципліни “Газопостачання” є підготовка фахівця, який володітиме теоретичними знаннями і практичними навичками щодо вирішення усього обсягу технічних завдань по розрахунку, проектуванню, будівництву і експлуатації систем газопостачання населених пунктів і інших господарських об'єктів, створити достатнє теоретичне і практичне обґрунтування для підготовки студентів до самостійної інженерної діяльності.

1.1.2. Предметом вивчення дисципліни “Газопостачання” є властивості горючих газів і теорія їх горіння, принципи побудови систем газопостачання населених місць, проектування газорозподільних систем, визначення газоспоживання, розрахунок газопроводів, проектування споруд на газових мережах і внутрішніх систем газопостачання, їх ремонт, обслуговування і їх безпечна експлуатація.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця. Дисципліна “Газопостачання” відноситься до нормативної частини циклу дисциплін професійної та практичної підготовки із спеціальних видів діяльності

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Фізика, хімія, технічна механіка рідини і газу, основи охорони праці, БЖД, матеріалознавство і зварювання, міські інженерні мережі, гідравлічні і аеродинамічні машини, спецпитання гідравліки систем ТГП і В, захист від корозії.	Теоретичні основи енергозбереження, спецкурс з газопостачання, тестовий державний іспит “Бакалавр”.

1.2 Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Технічна механіка рідини і газу (4,5/162 – ДО, 30; 3,0/108 ДВО)

Модуль 1. Системи газопостачання населених місць (3,0/108 – ДО, 30; 2,0/72 ДВО)

ЗМ 1.1. Природні та штучні горючі гази. Властивості, видобування і виробництво, очистка, транспортування.

Тема 1. Історичні аспекти розвитку газової індустрії. Властивості природних та штучних горючих газів. Класифікація. Технології виробництва штучних горючих газів.

Тема 2. Видобування природних газів. Газова залежь. Газове родовище. Режим відбору газу. Роторне і турбінне буріння. Функції бурового розчину. Конструкція газової скважини.

Тема 3. Облаштування газового родовища. Очиска і обробка газу перед транспортуванням. Схема магістрального транспорту природного газу. Газорозподільні станції (ГРС). Підземні газосховища.

ЗМ 1.2. Принципи побудови міських систем газопостачання. Газоспоживання. Конструкція і розрахунок газових мереж. Зниження тиску в системах газопостачання.

Тема 1. Міські газові мережі – класифікація за тиском та призначенням. Ієрархічний принцип побудови міських систем газопостачання. Одно-, дво-, багатоступеневі системи газопостачання. Газорегуляторні пункти (ГРП) – функціональне призначення і розташування.

Тема 2. Газопроводи міських газових мереж: трасування, конструкція, прокладка. Пристрої на газових мережах.

Тема 3. Захист газопроводів від корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Пасивний захист – ізоляція. Активний захист – катодний і протекторний захист, електричний дренаж.

Тема 4. Газоспоживання. Категорії і норми газоспоживання. Визначення річних витрат природного газу. Графік газоспоживання. Коефіцієнти нерівномірності. Методи компенсації нерівномірності газоспоживання, підприємства – регулятори. Розрахункові витрати газу.

Тема 5. Гідравлічні розрахунки газових мереж високого (середнього) тиску. Методика побудови розрахункових схем. Розрахунок кільцевих мереж та відгалуджень. Експлуатаційний і аварійний режими роботи газових мереж.

Тема 6. Зниження тиску в системах газопостачання. Регулятори тиску, їх пропускна спроможність. Газорегуляторні пункти: обладнання, конструктивне виконання, експлуатаційні характеристики.

ЗМ 1.3. Газопостачання зрідженими газами.

Тема 1. Зріджені гази – властивості, видобування, область застосування, транспортування і зберігання.

Тема 2. Групові резервуарні установки газопостачання зрідженими газами. Індивідуальні установки. Особливості конструкції і експлуатації установок зрідженого газу. Випарні пристрої.

Модуль 2. Розподільчі газові мережі низького тиску і внутрішньобудинкові системи газопостачання (1,5/54 – ДО, 30; 1,0/36 ДВО)

ЗМ 2.1. Розподільчі газові мережі низького тиску.

Тема 1. Розподільчі газопроводи низького тиску: трасування, одно- і двохбічне навантаження, визначення розрахункових витрат газу, побудова розрахункових схем.

Тема 2. Гідравлічний розрахунок кільцевих газових мереж низького тиску і тупікових відгалуджень.

Тема 3. Режими роботи газових мереж низького тиску.

ЗМ 2.2. Внутрішньобудинкові системи газопостачання.

Тема 1. Вимоги до приміщень для установки газових приладів. Конструкція і способи прокладки втнутрішньобудинкових газових мереж. Трубопроводи – вводи. Контрольні трубки. Електроізолюючі флянці.

Тема 2. Визначення розрахункових витрат природного газу. Побудова розрахункової схеми. Гідравлічний розрахунок втнутрішньобудинкової газової мережі.

Тема 3. Пуск і експлуатація втнутрішньобудинкових газових мереж. Техніка безпеки при споживанні природного газу.

ЗМ 2.3. Газопальникові пристрої. Газові прилади: Системи димовидалення. Облік природного газу.

Тема 1. Газопальникові пристрої. Газові прилади: плити газові, водопідігрівачі протічні і ємнісні, опалювальні і двохконтурні котли із закритою і відкритою камерами згоряння, парпетні котли і газові конвектори.

Тема 2. Системи димовидалення. Розрахунок димових каналів. Зони вітрового підпору.

Тема 3. Облік природного газу. Метрологічні характеристики приборів обліку природного газу. Основні способи і обладнання для обліку витрати газу. Побутові лічильники: конструкції, типорозміри, характеристики. Метрологічна перевірка лічильників.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

1.3.1. Виробничі функції, типові задачі діяльності та уміння, якими повинен володіти випускник вищого навчального закладу викладено в табл. 1.1 (згідно вимог обов'язкового Додатка А ГСВОУ 6.092100(ОКХ)-04).

Таблиця.1.1. Зміст загальних умінь нормативної частини професійно-практичної підготовки, що забезпечується вивченням дисципліни “Газопостачання”

Зміст виробничої функції	Назва типової задачі діяльності	Шифр типової задачі діяльності	Зміст умінь вирішувати типові задачі діяльності при здійсненні виробничих функцій	Шифр уміння
1	2	3	4	5
Проектна	Вирішення окремих питань водопостачання, водовідведення, теплогазопостачання та вентиляції	ПФ.С.07	Керуючись нормативними положеннями враховувати вимоги водопостачання і водовідведення при вирішенні будівельних задач.	ПФ.С.07.ПР.О.01

1	2	3	4	5
			Керуючись нормативними положеннями, прийнятими архітектурно-планувальними рішеннями, використовуючи відповідні методики: -розраховувати опір теплопередачі огорожуючих конструкцій;	ПФ.С.07.ЗР.О.02
			-визначати необхідний повітрообмін у вентильованих приміщеннях.	ПФ.С.07.ЗР.О.03
			Керуючись нормативними положеннями та технологічними вимогами до об'єкта будівництва враховувати розміщення обладнання та комунікацій систем опалення, вентиляції, кондиціювання повітря, газопостачання при проектуванні мереж теплопостачання і газопостачання.	ПФ.С.07.ПР.О.04
Проектна	Проектуван-ня систем і мереж газопостачання	ПФ.С.10	Керуючись нормативними матеріалами, використовуючи генплан населеного пункту і плани району забудови, об'ємно-	ПФ.С.10.ПР.О.01

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5
			планувальні рішення, використовуючи відповідні методики і довідкову літературу, в умовах проектної організації: --вибирати, розраховувати та прокладати розподільні газові мережі високого, середнього і низького тиску;	
			-розміщувати на мережах газорозподільних станцій, газорозподільних пунктів і газорегуляторних установок, вибирати та розраховувати їх обладнання;	ПФ.С.10.ПР.О.02
			-розраховувати і прокладати внутрішньодомові та дворові газопроводи;	ПФ.С.10.ПР.О.03
			-підбирати і розраховувати газові пальники побутових приладів.	ПФ.С.10.ПР.О.04

1.3.2. Здатності випускника вищого навчального закладу, що вимагаються, і система умінь, що їх відбиває викладені в табл. 1.2 (згідно вимог обов'язкового Додатка Б ГСВОУ 6.092100(ОКХ)-04).

Таблиця.1.2. Здатності випускника вищого навчального закладу, що вимагаються, і система умінь, що їх відбиває, за результатами вивчення дисципліни “Газопостачання”

Зміст здатності вирішувати проблеми і задачі соціальної та професійної діяльності	Шифр здатності	Зміст уміння	Шифр уміння
Вирішувати задачі, пов’язані з рідинами і газами	3.37	Використовуючи довідкову літературу і відповідні методики, а також прилади, в умовах лабораторії: - користуватися основними законами механіки рідин і газів;	3.37.01
		- користуватися поняттями про капілярні явища, аморфні речовини і адсорбцію.	3.37.02

1.3.3. Система змістових модулів, якими повинен володіти випускник вищого навчального закладу на підставі вивчення дисципліни “Технічна механіка рідини і газу”, викладено в табл. 1.3 (згідно вимог обов’язкового Додатка Б ГСВОУ 6.092100(ОПП)-04).

Таблиця.1.3. Система змістових модулів, якими повинен володіти випускник вищого навчального закладу на підставі вивчення дисципліни “Газопостачання”

Зміст уміння, що забезпечується	Шифр уміння	Назва змістовного модуля	Шифр змістовного модуля
1	2	3	4
Керуючись нормативними положеннями, враховуючи технологічні вимоги до об’єкта будівництва, враховувати при проектуванні прокладання мереж теплопостачання і газопостачання, розміщення обладнання і комунікацій систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, газопостачання.	ПФ.С.07.ПР.О.04	Види та розрахунок теплообмінників. Системи опалення. Системи вентиляції. Системи кондиціонування повітря. Теплопостачання. Теплові мережі та їх обладнання. Теплові пункти. Газопостачання. Газові мережі. Газоредукційні установки.	ПФ.С.07.ПР.О.04.01 ПФ.С.07.ПР.О.04.02 ПФ.С.07.ЗР.О.04.01 ПФ.С.07.ЗР.О.04.02 ПФ.С.07.ПР.О.04.03 ПФ.С.07.ПР.О.04.04

1	2	3	4
		Внутрішньодомові системи газопостачання та їх обладнання	ПФ.С.07.ПР.О.04 .05 ПФ.С.07.ПР.О.04 .06 ПФ.С.07.ПР.О.04 .07 ПФ.С.07.ПР.О.04 .08
Керуючись нормативними матеріалами, використовуючи генплан населеного пункту і плани району забудови, об'ємно-планувальні рішення, використовуючи відповідні методики і довідкову літературу, в умовах проектної організації: вибирати, розраховувати та прокладати розподільні газові мережі високого, середнього і низького тиску;	ПФ.С.10.ПР.О .01	Видобування і обробка газу. Транспортування газу по магістральних газопроводах. Сховища газу. Розрахунки газоспоживання і режими газопостачання. Схеми міських і сільських систем газопостачання. Гідравлічні розрахунки газових мереж. Техніко-економічні розрахунки газових мереж	ПФ.С.10.ПР.О.01 .01 ПФ.С.10.ПР.О.01 .02 ПФ.С.10.ПР.О.01 .03 ПФ.С.10.ПР.О.01 .04 ПФ.С.10.ПР.О.01 .05 ПФ.С.10.ПР.О.01 .06 ПФ.С.10.ПР.О.01 .07
розміщувати на мережах газорозподільних станцій, газорегуляторних пунктів, газорегуляторних установок, вибирати та розраховувати їх обладнання;	ПФ.С.10.ПР.О .02	Розрахунки газоспоживання і режими газопостачання. Схеми міських і сільських систем газопостачання	ПФ.С.10.ПР.О.01 .04 ПФ.С.10.ПР.О.01 .05
розраховувати та прокладати внутрішньодомові та дворові газопроводи;	ПФ.С.10.ПР.О .03	Схеми і розрахунки внутрішніх систем газопостачання. Властивості зріджених вуглеводневих газів. Установки зріджених газів у споживачів	ПФ.С.10.ПР.О.03 .01 ПФ.С.10.ПР.О.03 .02

Продовження табл. 1.3

1	2	3	4
підбирати і розраховувати газові пальники побутових приладів.	ПФ.С.10.ПР.О.04	Газові прилади і відвід продуктів згоряння	ПФ.С.10.ПР.О.03.03 ПФ.С.10.ПР.О.04.01
1	2	3	4
		Виробнича практика: Засвоєння практичних навичок з прокладання внутрішньодомових та дворових газопроводів та їх обладнання.	
		Виробнича практика: Засвоєння практичних навичок з експлуатації внутрішньодомових та дворових газопроводів та їх обладнання	

1.3.4. Систему блоків змістовних модулів дисципліни “Газопостачання” наведено в табл. 1.4 (згідно вимог обов’язкового Додатка В ГСВОУ 6.092100(ОПП)-04).

Таблиця.1.4. Система блоків змістовних модулів дисципліни “Газопостачання”

Шифр блоку змістовних модулів	Назва блоку змістовних модулів	Шифри змістовних модулів, що входять до даного блоку	Назва змістовних модулів, що входять до даного блоку
1	2	3	4
ПП.292	Видобування, транспорт і зберігання природного газу	ПФ.С.10.ПР.О.01.01	Видобування та обробка газу
		ПФ.С.10.ПР.О.01.02	Транспортування газу по магістральних газопроводах
		ПФ.С.10.ПР.О.01.03	Сховища газу
ПП.293	Розподільні системи газопостачання	ПФ.С.10.ПР.О.01.04	Розрахунки газоспоживання і режими газопостачання
		ПФ.С.10.ПР.О.01.05	Схеми міських і сільських систем газопостачання
		ПФ.С.10.ПР.О.01.06	Гідравлічні розрахунки газових мереж
		ПФ.С.10.ПР.О.01.07	Техніко-економічні розрахунки газових мереж

1	2	3	4
ПП.294	Газопостачання житлових і громадських будівель	ПФ.С.10.ПР.О.03.01	Схеми і розрахунки внутрішніх систем газопостачання
		ПФ.С.10.ПР.О.04.01	Газові прилади і відвід продуктів згоряння
ПП.295	Системи газопостачання зрідженим газом	ПФ.С.10.ПР.О.03.02	Властивості зріджених вуглеводневих газів
		ПФ.С.10.ПР.О.03.03	Установки зріджених газів у споживачів
	Виробнича практика з газопостачання		Виробнича практика: Засвоєння практичних навичок з прокладання внутрішньодомових та дворових газопроводів та їх обладнання
			Виробнича практика: Засвоєння практичних навичок з прокладання внутрішньодомових та дворових газопроводів та їх обладнання

1.4 Рекомендована основна навчальна література.

1. Конспект лекцій з дисципліни «Газопостачання». Частина 1. «Газопроводи і газосховища. Фізико-хімічні властивості природних газів. Підготовка газів до дальнього транспортування» (для студентів 4 – 5 курсів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція»./ І.І. Капцов, О.В. Ромашко; Харьк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 89 с.
2. Єнін П.М., Шишико Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом. Навчальний посібник. – К.: Логос, 2002. – 198 с.
3. Ионин А.А. Газоснабжение: Учебн. для вузов, - М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.
4. ДБН В.2.5-20-2001 – Газопостачання / Держбуд України. – К.: Держбуд України, 2001. – 286 с. – Чинні з 01.08.2001.
5. ДНАОП 0.00-1.20-98. Правила безпеки систем газопостачання України. – К.: Основа, 1998. – 179 с. – Чинний з 01.10.97.
6. Палиано-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття / Шидловський А.А., Ковалко М.П., Вишневський І.М., та інш.; Під ред. Шидловського А.А., Ковалка М.П. – К.: УЕЗ, 2001. – 400 с.
7. В.С. Сідак. Інноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання. Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 227 с.
8. В.С. Сідак. Комплексні підходи до керування надійністю систем газопостачання. – Х.: ХНАМГ, 2005. – 247 с.
9. Седак В.С., Супонев В.Н., Каслин Н.Д. и др. Надёжность и качество процессов регулирования современных систем газоснабжения. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 226 с.
10. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. – М. – Л.: Государственное энергетическое издательство, 1960. – 464 с.

1.5 Анотація програми навчальної дисципліни.

Анотація програми навчальної дисципліни «Газопостачання».

Мета: підготовка фахівця, який володітиме теоретичними знаннями і практичними навичками щодо вирішення усього обсягу технічних завдань по розрахунку, проектуванню, будівництву і експлуатації систем газопостачання населених пунктів і інших господарських об'єктів, створити достатнє теоретичне і практичне обґрунтування для підготовки студентів до самостійної інженерної діяльності у цій галузі.

Предмет: властивості горючих газів і теорія їх горіння, принципи побудови систем газопостачання населених місць, проектування газорозподільних систем, визначення газоспоживання, розрахунок газопроводів, проектування споруд на газових мережах і внутрішніх систем газопостачання, їх ремонт, обслуговування і їх безпечна експлуатація.

Зміст:

Газопостачання (4,5/162 – ДО, 30; 3,0/108 – ДВО)

Модуль 1. Системи газопостачання населених місць (3,0/108 – ДО, 30; 2,0/72 ДВО)

ЗМ 1.1. Природні та штучні горючі гази. Властивості, видобування і виробництво, очистка, транспортування.

ЗМ 1.2. Принципи побудови міських систем газопостачання. Газоспоживання. Конструкція і розрахунок газових мереж. Зниження тиску в системах газопостачання.

ЗМ 1.3. Газопостачання зрідженими газами.

Модуль 2. Розподільчі газові мережі низького тиску і внутрішньо-будинкові системи газопостачання (1,5/54 – ДО, 30; 1,0/36 ДВО)

ЗМ 2.1. Розподільчі газові мережі низького тиску.

ЗМ 2.2. Внутрішньобудинкові системи газопостачання.

ЗМ 2.3. Газопальникові пристрої. Газові прилади: Системи димовидалення. Облік природного газу.

Аннотация программы учебной дисциплины «Газоснабжение»

Цель: подготовка специалиста, владеющего теоретическими знаниями и практическими навыками решения всего объема технических заданий по расчёту, проектированию, строительству и эксплуатации систем газоснабжения населённых пунктов и других хозяйственных объектов, создать достаточное теоретическое и практическое основание для подготовки студентов к самостоятельной инженерной деятельности в этой области.

Предмет: свойства горючих газов и теория их горения, принципы построения систем газоснабжения населённых пунктов, проектирование газораспределительных систем, определение газопотребления, расчёт газопроводов, проектирование сооружений на газовых сетях и внутренних системах газоснабжения, их ремонт, обслуживание и безопасная эксплуатация.

Содержание:

Газоснабжение (4,5/162 – ДО, 3О; 3,0/108 – ДВО)

Модуль 1. Системы газоснабжения населённых пунктов (3,0/108 – ДО, 3О; 2,0/72 – ДВО)

ЗМ 1.1. Природные и искусственные газы. Свойства, добыча и производство, очистка, транспортирование.

ЗМ 1.2. Принципы построения городских систем газоснабжения. Газопотребление. Конструкция и расчёт газовых сетей. Снижение давления в системах газоснабжения.

ЗМ 1.3. Газоснабжение сжиженными газами.

Модуль 2. Распределительные газовые сети низкого давления и внутридомовые системы газоснабжения (1,5/54 – ДО, 3О; 1,0/36 – ДВО)

ЗМ 2.1. Распределительные газовые сети низкого давления.

ЗМ 2.2. Внутридомовые системы газоснабжения.

ЗМ 2.3. Газогорелочные устройства. Газовые приборы. Системы дымоудаления. Учёт природного газа.

The summary of the program of educational discipline " Gas supply "

The purpose: preparation of the expert owning theoretical knowledge and practical skills of the decision of all volume of the technical projects on account, designing, construction and operation of systems gas of supply of the occupied items and other economic objects to create the sufficient theoretical and practical basis for preparation of the students for independent engineering activity in this area.

Subject: properties of combustible gases and theory of their burning, principles of construction of systems gas of supply of the occupied items, designing gas of distributive systems, definition gas of consumption, account of gas pipelines, designing of structures on gas networks and internal systems gas of supply, their repair, service and safe operation.

The contents:

Gas supply (4,5/162 – ДО, 3О; 3,0/108 - ДВО)

The module 1. Systems gas of supply of the occupied items (3,0/108 - ДО, 3О; 2,0/72 - ДВО)

ЗМ 1.1. Natural and artificial gases. Properties, production and manufacture, clearing, transportation.

ЗМ 1.2. Principles of construction of urban systems gas of supply. Gas consumption. A design and account of gas networks. Decrease(reduction) of pressure in systems gas of supply.

ЗМ 1.3. Gas supply by the liquefied gases.

The module 2. Distributive gas networks of low pressure and inside house of system gas of supply (1,5/54 - ДО, 3О; 1,0/36 - ДВО)

ЗМ 2.1. Distributive gas networks of low pressure.

ЗМ 2.2. Inside house of system gas of supply.

ЗМ 2.3. Gas the torch of the device. Gas devices. Systems a smoke of removal(distance). The account of natural gas.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Опис предмета навчальної дисципліни

Опис предмета навчальної дисципліни «Газопостачання» наведено в табл. 2.1. – 2.3.

Таблиця 2.1. – Структура навчальної дисципліни за робочим навчальним планом денної форми навчання

Призначення: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: ECTS – 4,5 Модулів – 2 Змістових модулів – 6 Загальна кількість годин: - аудиторних – 75 - самостійної роботи – 87 курсний проект, розрахунково-графічна робота Кількість годин: всього – 162.	Напрямок – 0921 (6.060101) «Будівництво»; Спеціальність: «Теплогазопостачання і вентиляції»; Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр; Термін навчання – 4 роки	Статус дисципліни - нормативна Рік підготовки: 4-й Семестр: 7 – 8-й Лекції – 45 год. Практичні – 30 год. Самостійна робота – 87 год. Вид підсумкового контролю: 7 семестр – екзамен, курсовий проект; 8 семестр – залік, розрахунково-графічна робота

Таблиця 2.2. – Структура навчальної дисципліни за робочим навчальним планом заочної форми навчання

Призначення: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: ECTS – 4,5 Модулів – 2 Змістових модулів – 6 Загальна кількість годин: - аудиторних – 22 - самостійної роботи – 140 курсний проект, розрахунково-графічна робота. Кількість годин: всього – 162.	Напрямок – 0921 (6.060101) «Будівництво»; Спеціальність: «Теплогазопостачання і вентиляції»; Освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр; Термін навчання – 4,5 роки	Статус дисципліни - нормативна Рік підготовки: 4 – 5-й Семестр: 8 – 9-й Лекції – 10 год. Практичні – 12 год. Самостійна робота – 140 год. Вид підсумкового контролю: 8 семестр – екзамен, курсовий проект; 9 семестр – залік, розрахунково-графічна робота

Таблиця 2.3. – Структура навчальної дисципліни за робочим навчальним планом підготовки слухачів другої вищої освіти заочної форми навчання на базі диплома спеціаліста іншого напрямку

Призначення: підготовка спеціалістів на базі диплома спеціаліста іншого напрямку	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів: ECTS – 3,0 Модулів – 1 Змістових модулів – 6 Загальна кількість годин: - аудиторних – 18 - самостійної роботи – 90 курсний проект. Кількість годин: всього – 108.	Напрямок – 0921 (6.060101) «Будівництво»; Спеціальність: 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляції»; Освітньо-кваліфікаційний рівень – спеціаліст (на базі диплома спеціаліста іншого напрямку); Термін навчання – 2,5 роки	Статус дисципліни - нормативна Рік підготовки: 2-й Триместр: 4-й Лекції – 10 год. Практичні – 8 год. Самостійна робота – 90 год. Вид підсумкового контролю: 4 триместр – екзамен, курсний проект

2.2. Зміст дисципліни

(обов'язкова складова ГСВОУ 6.092100(ОПП)-04 ПНД Газопостачання)

Технічна механіка рідини і газу (4,5/162 – ДО, 30; 3,0/108 ДВО)

Модуль 1. Системи газопостачання населених місць (3,0/108 – ДО, 30; 2,0/72 ДВО)

ЗМ 1.1. Природні та штучні горючі газу. Властивості, видобування і виробництво, очистка, транспортування.

Тема 1. Історичні аспекти розвитку газової індустрії. Властивості природних та штучних горючих газів. Класифікація. Технології виробництва штучних горючих газів.

Тема 2. Видобування природних газів. Газова залеж. Газове родовище. Режими відбору газу. Роторне і турбінне буріння. Функції бурового розчину. Конструкція газової скважини.

Тема 3. Облаштування газового родовища. Очистка і обробка газу перед транспортуванням. Схема магістрального транспорту природного газу. Газорозподільні станції (ГРС). Підземні газосховища.

ЗМ 1.2. Принципи побудови міських систем газопостачання. Газоспоживання. Конструкція і розрахунок газових мереж. Зниження тиску в системах газопостачання.

Тема 1. Міські газові мережі – класифікація за тиском та призначенням. Ієрархічний принцип побудови міських систем газопостачання. Одно-, дво-, багатоступеневі системи газопостачання. Газорегуляторні пункти (ГРП) – функціональне призначення і розташування.

Тема 2. Газопроводи міських газових мереж: трасування, конструкція, прокладка. Пристрої на газових мережах.

Тема 3. Захист газопроводів від корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Пасивний захист – ізоляція. Активний захист – катодний і

протекторний захист, електричний дренаж.

Тема 4. Газоспоживання. Категорії і норми газоспоживання. Визначення річних витрат природного газу. Графік газоспоживання. Коефіцієнти нерівномірності. Методи компенсації нерівномірності газоспоживання, підприємства – регулятори. Розрахункові витрати газу.

Тема 5. Гідравлічні розрахунки газових мереж високого (середнього) тиску. Методика побудови розрахункових схем. Розрахунок кільцевих мереж та відгалуджень. Експлуатаційний і аварійний режими роботи газових мереж.

Тема 6. Зниження тиску в системах газопостачання. Регулятори тиску, їх пропускна спроможність. Газорегуляторні пункти: обладнання, конструктивне виконання, експлуатаційні характеристики.

ЗМ 1.3. Газопостачання зрідженими газами.

Тема 1. Зріджені гази – властивості, видобування, область застосування, транспортування і зберігання.

Тема 2. Групові резервуарні установки газопостачання зрідженими газами. Індивідуальні установки. Особливості конструкції і експлуатації установок зрідженого газу. Випарні пристрої.

Модуль 2. Розподільчі газові мережі низького тиску і внутрішньобудинкові системи газопостачання (1,5/54 – ДО, 30; 1,0/36 ДВО)

ЗМ 2.1. Розподільчі газові мережі низького тиску.

Тема 1. Розподільчі газопроводи низького тиску: трасування, одно- і двохбічне навантаження, визначення розрахункових витрат газу, побудова розрахункових схем.

Тема 2. Гідравлічний розрахунок кільцевих газових мереж низького тиску і тупікових відгалуджень.

Тема 3. Режими роботи газових мереж низького тиску.

ЗМ 2.2. Внутрішньобудинкові системи газопостачання.

Тема 1. Вимоги до приміщень для установки газових приладів. Конструкція і способи прокладки втнутрішньобудинкових газових мереж. Трубопроводи – вводи. Контрольні трубки. Електроізолюючі флянці.

Тема 2. Визначення розрахункових витрат природного газу. Побудова розрахункової схеми. Гідравлічний розрахунок втнутрішньобудинкової газової мережі.

Тема 3. Пуск і експлуатація втнутрішньобудинкових газових мереж. Техніка безпеки при споживанні природного газу.

ЗМ 2.3. Газопальникові пристрої. Газові прилади: Системи димовидалення. Облік природного газу.

Тема 1. Газопальникові пристрої. Газові прилади: плити газові, водопідігрівачі протічні і ємнісні, опалювальні і двохконтурні котли із закритою і відкритою камерами згоряння, парпетні котли і газові конвектори.

Тема 2. Системи димовидалення. Розрахунок димових каналів. Зони

вітрового підпору.

Тема 3. Облік природного газу. Метрологічні характеристики приборів обліку природного газу. Основні способи і обладнання для обліку витрати газу. Побутові лічильники: конструкції, типорозміри, характеристики. Метрологічна перевірка лічильників.

2.3. Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

2.3.1. Розподіл часу за модулями та змістовими модулями

Тематичний план дисципліни «Газопостачання» складається з шести змістових модулів, кожен з яких об'єднує в собі відносно окремий самостійний блок інформації, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом та взаємозв'язками.

Навчальний процес здійснюється у таких формах: лекційні, практичні і лабораторні заняття, самостійна робота студента, виконання розрахунково-графічної роботи.

Розподіл часу за модулями та змістовими модулями наведено у табл. 2.4. – табл. 2.5.

Таблиця 2.4 – Структура навчальної дисципліни "Газопостачання"

Спеціальність (шифр абр.)	Всього кредит годин	Семестр	ГОДИНИ								Екзамен (семестр)	Залік сем.
			Аудиторні	У тому числі			Самостійна робота	У тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роботи	КП/КР	РГР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Газопостачання												
6.092100 (6.060101) ТГВ												
Денна форма навчання	4,5/162	7,8	75	75	30	-	87	-	20	20	7	8
Заочна форма навчання	4,5/162	8,9	22	10	12	-	140	-	20	20	8	9
Модуль 1. Системи газопостачання населених місць												
Денна форма навчання	3,0/108	7	45	30	15	-	63	-	20	-	7	-
Заочна форма навчання	3,0/108	8	12	6	6	-	96	-	20	-	8	-
Модуль 2. Розподільчі газові мережі низького тиску і внутрішньо-будинкові системи газопостачання												
Денна форма навчання	1,5/54	8	30	15	15	-	24	-	-	20	-	8
Заочна форма навчання	1,5/54	9	10	4	6	-	44	-	-	20	-	9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Газопостачання												
7.092108 (7.06010107) ТГВ												
Друга вища освіта	3,0/108	4*	18	10	8	-	90	-	-	20	4*	-

* триместр

Таблиця 2.5. – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та формами навчальної роботи для студентів денної та заочної формами навчання та для слухачів, що здобувають другу вищу освіту (на базі спеціаліста іншого напрямку)

Модулі (семестри) та змістові модулі	Форми навчальної роботи											
	денна				заочна				друга вища			
	Всього, кр/год.	Лекції	Сем., практ.	СРС	Всього, кр/год.	Лекції	Сем., практ.	СРС	Всього, кр/год.	Лекції	Сем., практ.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Газопостачання	<u>4,5</u> 162	45	30	87	<u>4,5</u> 162	10	12	140	<u>3,0</u> 108	10	8	90
Модуль 1. Системи газопостачання населених місць	<u>3,0</u> 108	30	15	63	<u>3,0</u> 108	6	6	96	-	-	-	-
ЗМ 1.1. Природні та штучні горючі гази. Властивості, видобування і виробництво, очистка, транспортування.	<u>0,5</u> 18	6	2	10	<u>0,5</u> 18	1	1	16	<u>0,5</u> 18	2	0,5	15,5
ЗМ 1.2. Принципи побудови міських систем газопостачання. Газоспоживання. Конструкція і розрахунок газових мереж. Зниження тиску в системах газопостачання.	<u>2,0</u> 72	20	11	41	<u>2,0</u> 72	4	4	64	<u>1,0</u> 36	4	3	29
ЗМ 1.3. Газопостачання зрідженими газами.	<u>0,5</u> 18	4	2	12	<u>0,5</u> 18	1	1	16	<u>0,25</u> 9	1	0,5	7,5
Модуль 2. Розподільчі газові мережі низького тиску і внутрішньобудин-кові системи газопостачання.	<u>1,5</u> 54	15	15	24	<u>1,5</u> 54	4	6	44	-	-	-	-
ЗМ 2.1. Розподільчі газові мережі низького тиску	<u>0,5</u> 18	4	6	8	<u>0,5</u> 18	1	2	15	<u>0,5</u> 18	1	2	15

Продовження табл. 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗМ 2.2. Внутрішньобудинкові системи газопостачання	$\frac{0,5}{18}$	5	5	8	$\frac{0,5}{18}$	2	2	14	$\frac{0,5}{18}$	1	1	16
ЗМ 2.3. Газопальникові пристрої. Газові прилади: Системи димовидалення. Облік природного газу.	$\frac{0,5}{18}$	6	4	8	$\frac{0,5}{18}$	1	2	15	$\frac{0,25}{9}$	1	1	7

2.3.2. План лекційного курсу

Таблиця 2.6 – План лекційного курсу з навчальної дисципліни “Газопостачання”

№ з/п.	Теми лекційного курсу	Кількість годин лекційних занять за формами навчання					
		Денне навчання		заочне навчання		друга вища освіта	
		Лекції	СРС	Лекції	СРС	Лекції	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
Газопостачання							
	Модуль 1. Системи газопостачання населених місць	30	63	6	96	-	-
	ЗМ 1.1. Природні та штучні горючі гази. Властивості, видобування і виробництво, очистка, транспортування.	6	10	1	16	2	15,5
1	Тема 1.1.1. Історичні аспекти розвитку газової індустрії. Властивості природних та штучних горючих газів. Класифікація. Технології виробництва штучних горючих газів.	2	3	1	5	2	5
2	Тема 1.1.2. Видобування природних газів. Газова залеж. Газове родовище. Режимі відбору газа. Роторне і турбінне буріння. Функції бурового розчину. Конструкція газової скважини.	2	4		6		5,5
3	Тема 1.1.3. Облаштування газового родовища. Очиска і обробка газа перед транспортуванням. Схема магістрального транспорту природного газу. Газорозподільні станції (ГРС). Підземні газосховища.	2	3		5		5
	ЗМ 1.2. Принципи побудови міських систем газопостачання. Газоспоживання. Конструкція і розрахунок газових мереж. Зниження тиску в системах газопостачання.	20	41	4	64	4	29

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8
4	Тема 1.2.1. Міські газові мережі – класифікація за тиском та призначенням. Ієрархічний принцип побудови міських систем газопостачання. Одно -, двох -, багатоступеневі системи газопостачання. Газорегуляторні пункти (ГРП) – функціональне призначення і розташування.	2	5	2	6	2	4
5	Тема 1.2.2. Газопроводи міських газових мереж: трасування, конструкція, прокладка. Пристрої на газових мережах..	4	8		12		5
6	Тема 1.2.3. Захист газопроводів від корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Пасивний захист – ізоляція. Активний захист – катодний і протекторний захист, електричний дренаж.	2	4		6		4
7	Тема 1.2.4. Газоспоживання. Категорії і норми газоспоживання. Визначення річних витрат природного газу. Графік газоспоживання. Коефіцієнти нерівномірності. Методи компенсації нерівномірності газоспоживання, підприємства – регулятори. Розрахункові витрати газу.	4	8	2	12		5
8	Тема 1.2.5. Гідравлічні розрахунки газових мереж високого (середнього) тиску. Методика побудови розрахункових схем. Розрахунок кільцевих мереж та відгалуджень. Експлуатаційний і аварійний режими роботи газових мереж.	4	8		16		6
9	Тема 1.2.6. Зниження тиску в системах газопостачання. Регулятори тиску, їх пропускна спроможність. Газорегуляторні пункти: обладнання, конструктивне виконання, експлуатаційні характеристики.	4	8		12		5
	ЗМ 1.3. Газопостачання зрідженими газами..	4	12	1	16	1	7,5
10	Тема 1.3.1. Зріджені гази – властивості, видобування, область застосування, транспортування і зберігання..	2	6	1	8	1	3,5
11	Тема 1.3.2. Групові резервуарні установки газопостачання зрідженими газами. Індивідуальні установки. Особливості конструкції і експлуатації установок зрідженого газу. Випарні пристрої.	2	6		8		4
	Модуль 2. Розподільчі газові мережі низького тиску і внутрішньобудинкові системи газопостачання	15	24	4	44	-	-
	ЗМ 2.1. Розподільчі газові мережі низького тиску	4	8	1	15	1	7
12	Тема 2.1.1.Розподільчі газопроводи низького тиску: трасування, одно- і двохбічне навантаження, визначення розрахункових витрат газу, побудова розрахункових схем.	1	3	1	4	1	4

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4	5	6	7	8
13	Тема 2.1.2. Гідравлічний розрахунок кільцевих газових мереж низького тиску і тупикових відгалуджень.	2	3		8		8
14	Тема 2.1.3. Режим роботи газових мереж низького тиску.	1	2		3		3
	ЗМ 2.2. Внутрішньобудинкові системи газопостачання.	5	8	2	14	1	16
15	Тема 2.2.1. Вимоги до приміщень для установки газових приладів. Конструкція і способи прокладки втнутрішньобудинкових газових мереж. Трубопроводи – вводи. Контрольні трубки. Електроізолюючі флянци..	2	3	2	6	1	6
16	Тема 2.2.2. Визначення розрахункових витрат природного газу. Побудова розрахункової схеми. Гідравлічний розрахунок втнутрішньобудинкової газової мережі.	2	3		6		6
17	Тема 2.2.3. Пуск і експлуатація втнутрішньобудинкових газових мереж. Техніка безпеки при споживанні природного газу	1	2		2		4
	ЗМ 2.3. Газопальникові пристрої. Газові прилади: Системи димовидалення. Облік природного газу.	6	8	1	15	1	7
18	Тема 2.3.1. Газопальникові пристрої. Газові прилади: плити газові, водопідігрівачі протічні і ємнісні, опалювальні і двохконтурні котли із закритою і відкритою камерами згоряння, парпетні котли і газові конвектори.	2	3	1	6	1	2
19	Тема 2.3.2. Системи димовидалення. Розрахунок димових каналів. Зони вітрового підпору..	2	2		4		3
20	Тема 2.3.3. Облік природного газу. Метрологічні характеристики приборів обліку природного газу. Основні способи і обладнання для обліку витрати газу. Побутові лічильники: конструкції, типорозміри, характеристики. Метрологічна перевірка лічильників.	2	3		5		2
	Разом:	45	87	10	140	10	90

2.3.3. План практичних (семінарських) занять

**Таблиця 2.7 – Теми практичних занять навчальної дисципліни
“Газопостачання”**

№ з/п.	Тема практичних занять	Кількість годин практичних занять за формами навчання		
		Денне навчання	Заочне навчання	Друга вища освіта
1	2	3	4	5
	Газопостачання			
	Модуль 1. Системи газопостачання населених місць			
ЗМ 1.1.	Природні та штучні горючі гази. Властивості, видобування і виробництво, очистка, транспортування.	2	1	0,5
1.	Визначення фізичних і теплотехнічних характеристик горючого газу по його складу	1	1	0,5
2.	Поточний контроль зі змістового модуля ЗМ 1.1.	1	—	—
ЗМ 1.2.	Принципи побудови міських систем газопостачання. Газоспоживання. Конструкція і розрахунок газових мереж. Зниження тиску в системах газопостачання.	11	4	3
3.	Розрахунок річного газоспоживання населеного пункту. Визначення максимальних годинних витрат	2	2	2
4.	Алгоритм гідравлічного розрахунку розгалужених мереж газопостачання високого (середнього) тиску.	2		
5.	Алгоритм гідравлічного розрахунку кільцевих мереж газопостачання високого (середнього) тиску.	4		
6.	Розрахунковий і аварійні режими роботи кільцевих систем газопостачання високого (середнього) тиску.	2		
7.	Поточний контроль зі змістового модуля ЗМ 1.2.	1	—	—
ЗМ 1.3.	Газопостачання зрідженими газами..	2	1	0,5
8.	Розрахунок двохфазової системи зрідженого газу.	1	1	0,5
9.	Поточний контроль зі змістового модуля ЗМ 1.3.	1	—	—
	Разом по модулю 1:	15	6	—
	Модуль 2. Розподільчі газові мережі низького тиску і внутрішньобудинкові системи газопостачання			
ЗМ 2.1.	Розподільчі газові мережі низького тиску	4	2	2

Продовження табл.

1	2	3	4	5
10.	Трасування розподільних газопроводів низького тиску. Визначення розрахункових витрат газу.	1	1	1
11.	Гідравлічний розрахунок розподільних газопроводів низького тиску.	2	1	1
12.	Поточний контроль зі змістового модуля ЗМ 2.1.	1	—	—
ЗМ 2.2.	Внутришньобудинкові системи газопостачання.	5	2	1
13.	Конструювання і визначення розрахункових витрат природного газу у внутришньобудинковій системі газопостачання	2	1	0,5
14.	Гідравлічний розрахунок внутришньобудинкової системи газопостачання	2	1	0,5
15.	Поточний контроль зі змістового модуля ЗМ 2.2.	1	—	—
ЗМ 2.3.	Газопальникові пристрої. Газові прилади: Системи димовидалення. Облік природного газу.	4	2	1
16.	Аеродинамічний і тепловий розрахунок димових каналів.	2	1	0,5
17.	Розрахунок і вибір побутового лічильника газу.	1	1	0,5
18.	Поточний контроль зі змістового модуля ЗМ 2.3.	1	—	—
	Разом по модулю 2:	15	6	—
	Всього:	30	12	8

2.3.4. Індивідуальні завдання

Програмою дисциплін передбачено виконання індивідуального завдання для студентів всіх форм навчання у вигляді курсового проекту і розрахунково-графічної роботи.

Курсовий проект виконується у 7 семестрі для студентів денної форми навчання, у 8 семестрі для студентів заочної форми навчання і у 4 триместрі для слухачів другої вищої освіти. Приблизний обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 25-40 сторінок, графічної частини – креслення формату А1 (або декілька еквівалентних по змісту креслень менших форматів А2 або А3), плановий обсяг самостійної роботи – 40 годин.

Мета виконання курсового проекту – оволодіння практичними навичками вирішення проектних завдань по розробці проекту газопостачання населеного пункту, включаючи рішення задач по гідравлічному розрахунку газових мереж високого (середнього) тиску.

У процесі виконання курсового проекту студенти закріплюють одержані теоретичні знання в частині визначення річних і розрахункових витрат газу по різним категоріям газоспоживання, трасування мереж високого (середнього) тиску, визначення кількості і обґрунтування радіусу дії мережевих ГРП, розробка розрахункової схеми кільцевої газової мережі високого (середнього) тиску, її гідравлічні розрахунки в робочому і аварійних режимах,

визначення тисків в узлових точках мережи, побудови графіків тиску у газопроводах, вибір обладнання ГРП.

Студенти закріплюють навички знаходження потрібних нормативів і розрахункових рівнянь, опановують роботу з науково-технічною та довідковою літературою, використовують обчислювальну техніку для автоматизації гідравлічних розрахунків.

Курсовий проект вважається зарахованим, якщо студент виконав усі розділи у повному обсязі та отримав відповідні результати, оформив розрахунково-пояснювальну записку і графічну частину у відповідності з діючими стандартами. За виконання курсового проекту студент одержує оцінку і відповідну кількість балів залікового кредиту дисципліни. Зарахований курсовий проект є допуском до екзамену.

Розрахунково-графічна робота виконується у 8 семестрі для студентів денної форми навчання, у 9 семестрі для студентів заочної форми навчання. Слухачі другої вищої освіти виконують завдання розрахунково-графічної роботи під час практичних занять та самостійної роботи. Приблизний обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 15-20 сторінок, плановий обсяг самостійної роботи – 20 годин.

Мета виконання розрахунково-графічної роботи – оволодіння практичними навичками вирішення проектних завдань по розробці проекту газових мереж низького тиску і внутрішньобудинкових газопроводів.

У процесі виконання розрахунково-графічної роботи студенти закріплюють одержані теоретичні знання в частині проектування установки газових приладів, визначення розрахункових витрат газу споживачами, трасування мереж низького тиску і внутрішньобудинкових газопроводів, розробка розрахункової схеми кільцевої газової мережі низького тиску, її гідравлічні розрахунки, визначення гравітаційних тисків на негоризонтальних участках газопроводів, вибір обладнання для обліку спожитого газу.

Студенти закріплюють навички знаходження потрібних нормативів, технічних даних і розрахункових рівнянь, опановують роботу з науково-технічною та довідковою літературою, використовують обчислювальну техніку для автоматизації гідравлічних розрахунків.

Розрахунково-графічна робота вважається зарахованою, якщо студент виконав розрахунки в повному обсязі та отримав відповідні результати, оформив розрахунково-пояснювальну записку і графічні елементи у відповідності з діючими стандартами. За виконання розрахунково-графічної роботи студент одержує відповідну кількість балів залікового кредиту дисципліни. Зарахована розрахунково-графічна робота є допуском до семестрового заліку.

Таблиця 2.8 – Зміст курсового проекту та розподіл часу на виконання його складових

ЗМ 1.4. Курсовий проект з дисципліни «Газопостачання» Тема: «Газопостачання населеного пункту»	Розподіл часу
- Визначення річних витрат газу по різних категоріям газоспоживання	4,0
- Визначення розрахункових витрат газу споживачами	4,0
- Визначення кількості і обґрунтування радіусу дії мережевих ГРП	2,0
- Трасування мереж високого (середнього) тиску і розробка розрахункової схеми кільцевої газової мережі	2,0
- Гідравлічний розрахунок кільцевої газової мережі високого (середнього) тиску в аварійних режимах	6,0
- Гідравлічний розрахунок кільцевої газової мережі високого (середнього) тиску в робочому режимі	6,0
- Визначення тисків в узлових точках мережі	2,0
- Побудова графіків тиску у газопроводах	4,0
- Вибір обладнання ГРП	2,0
- Виконання графічної частини проекту	7,5
Захист курсового проекту	0,5
Всього за модулем	40

Таблиця 2.9 – Зміст розрахунково-графічної її роботи та розподіл часу на виконання її складових

ЗМ 2.4. Розрахунково-графічна робота з дисципліни «Газопостачання»: тема «Розрахунок газопроводів низького тиску і внутрішньобудинкових газопроводів»	Розподіл часу
- Проектування установки газових приладів	2,0
- Визначення розрахункових витрат газу споживачами	2,0
- Трасування розподільних мереж низького тиску і розробка розрахункової схеми кільцевої газової мережі	2,0
- Гідравлічний розрахунок кільцевої газової мережі низького тиску	6,0
- Трасування внутрішньобудинкових газопроводів, розробка розрахункової схеми	1,0
- Гідравлічний розрахунок внутрішньобудинкових газопроводів	3,5
- Визначення гравітаційних тисків	1,0
- Вибір обладнання для обліку спожитого газу	2,0
Захист розрахунково-графічної роботи	0,5
Всього за модулем	20

2.4. Самостійна робота студентів

Для опанування матеріалу дисципліни "Газопостачання" окрім лекційних, практичних і лабораторних занять, тобто аудиторної роботи, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі.

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.
3. Підготовка до практичних (семінарських) занять.
4. Підготовка до поточного й підсумкового контролю.
5. Виконання ІНДЗ (КП, РГР).

Індивідуальні семестрові завдання для самостійної роботи студентів для підготовки до блочно-модульного контролю.

***Модуль 1. Системи газопостачання населених місць
(3,0/162 – ДО, 30; 1,75/63 ДВО)***

ЗМ 1.1. Природні та штучні горючі гази. Властивості, видобування і виробництво, очистка, транспортування.

- Що таке "газоподібне паливо"?
- Які горючі гази відносяться до штучних?
- Які горючі гази називають "попутними"?
- Які горючі гази називають зрідженими?
- Які горючі гази називають "сухими"?
- Що таке "газ підземної газифікації"?
- Вкажіть щільність "генераторного" газу (штучний горючий газ).
- Вкажіть склад паливих складових коксового газу.
- Вкажіть межі питомої теплоти згорання зріджених газів.
- Вкажіть щільність природного газу.
- Вкажіть склад горючих складових генераторного газу.
- Вкажіть щільність зрідженого газу.
- Назвіть негорючі компоненти "газоподібного палива".
- Що таке процес газифікації палива?
- Які горючі гази відносяться до природних?
- Які складові газів, вживаних в газопостачанні називають "баластом"?
- Які гази називають горючими компонентами "газоподібного палива"?
- Вкажіть межі питомої теплоти згорання "коксового газу".
- Що є газом газоконденсатних родовищ?
- Вкажіть межі питомої теплоти згорання природного газу.
- Вкажіть джерела штучних горючих газів.
- Вкажіть щільність "коксового" газу (штучний горючий газ).
- Які горючі гази називають "жирними"?
- Вкажіть межі питомої теплоти згорання "генераторного газу" (газ термічної переробки палива).
- У яких геологічних структурах найчастіше утворюються газові поклади?
- Яка структура газового покладу?
- Який газовий поклад називається промисловим?
- Як змінюється тиск залежно від глибини залягання пласта?

- Які шкідливі речовини (домішки) можуть міститися в природному газі, що виходить зі свердловини?
- Що таке "газовий поклад"?
- Що таке "газове родовище"?
- У чому технічна суть роторного способу буріння свердловини?
- Призначення штуцерів, що встановлюються в арматурі фонтану газових свердловин.
- Вкажіть основні методи очищення видобутого природного газу від вуглекислого газу.
- Основні властивості і склад бурового розчину?
- Принцип дії краплинного одоризатора газу.
- Як змінюється значення коефіцієнта водовідшкодування газовому покладу по мірі її експлуатації?
- З яких порід складаються газонасні (продуктивні) пласти?
- Під дією яких сил забезпечується поступальна хода долота при проходці газової свердловини?
- Принцип дії барботажного одоризатора газу.
- Що таке "водонапірний режим" розробки газового родовища?
- Що таке коефіцієнт водовідшкодування газового пласта?
- Що таке "газовий режим" розробки газового родовища?
- З якою метою проводять одоризацію газу?
- Вкажіть основні методи осушення здобутого природного газу.
- У чому технічна суть турбінного способу буріння свердловини?
- Призначення кондуктора і обсадних труб.
- При якій концентрації газу в приміщенні повинен відчуватися запах одоранта?
- Призначення бурового розчину при турбінному бурінні.
- Вкажіть основні методи очищення здобутого природного газу від механічних домішок.
- Що таке газова свердловина?
- Призначення і місцезонашування фонтанних труб.
- Особливості забою закритої конструкції.
- Призначення бурового розчину при роторному бурінні?
- Яким чином здійснюється розтин забою газової свердловини закритої конструкції?
- Вкажіть основні методи очищення здобутого природного газу від сірководня.
- Особливості забою відкритої конструкції.
- Який запах має природний газ?
- У яких випадках використовують тройникову фонтанну арматуру?
- З якою метою проводять осушення газу?
- Призначення підземних газосховищ.
- Що таке буферний об'єм газу в підземному газосховищі?
- Вкажіть тиск в магістральному газопроводі на вході в лінійну газокompresорну станцію.

- Вкажіть тиск в магістральному газопроводі на виході з лінійної газокомпресорної станції.
- Яким чином регулюється подача газу по магістральних газопроводах в розрізі року?
- Вкажіть основний тип нагнітача, використовуваного для дальнього транспорту газу по магістральних газопроводах.
- Виходячи з якої витрати визначається середньорічна продуктивність магістрального газопроводу?
- Чим визначається робоча місткість підземного газосховища?
- Призначення лінійних газокомпресорних станцій і середня відстань між ними.
- Призначення і періодичність установки лінійної арматури на магістральних газопроводах.
- Скільки має бути паралельних магістральних газопроводів?
- Якими властивостями повинен володіти геологічна структура для використання її як підземне газосховище?
- Вкажіть джерело енергії, використовуване газоперекачуючими агрегатами газокомпресорних станцій.
- Призначення промислової газорозподільної станції.

ЗМ 1.2. Принципи побудови міських систем газопостачання. Газоспоживання. Конструкція і розрахунок газових мереж. Зниження тиску в системах газопостачання.

- Вкажіть основний принцип побудови міських газових мереж.
- Які газопроводи відносяться до газопроводів високого тиску 1 категорії?
- Які газопроводи відносяться до газопроводів високого тиску 2 категорії?
- Що таке одноступінчата система газопостачання?
- Що таке двоступінчата система газопостачання?
- Що таке багатоступінчата система газопостачання?
- Які газопроводи відносяться до газопроводів середнього тиску?
- Які газопроводи відносяться до газопроводів низького тиску?
- Призначення футлярів на газопроводах.
- Де розташовується відключаюча арматура на газопроводах?
- З яких матеріалів виконуються трубопроводи газових мереж?
- Вкажіть основні елементи газових введень.
- Яким чином здійснюється зв'язок між газопроводами різного тиску?
- Відключаючі пристрої якого типу використовуються в системах газопостачання?
- Як здійснюється компенсація теплових подовжень на газопроводах?
- Вкажіть основні причини внутрішньої корозії газопроводів.
- Який радіус дії катодного захисту газопроводів?
- Назначення і місце установки контрольних трубок.
- З яких матеріалів виконується протектор?
- Вкажіть мінімальну глибину заставляння газопроводу природного газу.

- Що таке "поляризований електричний дренаж"?
- Назвіть основний компенсуючий елемент лінзового компенсатора.
- Що відбувається з анодом в установках катодного захисту?
- Вкажіть конструкцію посиленої гідроізоляції газопроводів.
- Які методи захисту газопроводів від корозії називають пасивними?
- Вкажіть конструкцію вельми посиленої гідроізоляції газопроводів.
- Основні типи з'єднань, вживані на газопроводах.
- Що таке "дюкер"?
- Що є джерелом блукаючих струмів?
- Що є причиною проникнення блукаючих струмів в газопроводи?
- Призначення електричного дренажу на газопроводах?
- Вкажіть причину зовнішньої хімічної корозії газопроводів.
- Як віддаляється конденсат з конденсатосборника на газопроводах низького тиску?
- Які методи захисту газопроводів від корозії називають активними?
- На якій глибині мають бути розташовані анод катодної установки або протектор?
- Як здійснюється видалення конденсату в зовнішніх газових мережах?
- Який радіус дії протекторного захисту газопроводів?
- Вкажіть причину зовнішньої електрохімічної корозії газопроводів.
- Вкажіть конструкцію нормальної гідроізоляції газопроводів.
- Де застосовуються сальникові ущільнення на зовнішніх газових мережах?
- На яку пропускну спроможність має бути розрахована кожна з двох ниток дюкера?
- Як віддаляється конденсат з конденсатосборника на газопроводах високого тиску?
- У чому суть протекторного захисту газопроводів?
- Що таке "потужностний показник" нерівномірності споживання газу?
- З якою метою на введеннях в будівлі встановлюються електроізолюючі фланці?
- Вкажіть переважний спосіб прокладки по території промпідприємств.
- У чому суть катодного захисту газопроводів?
- Призначення запобіжно-скидного клапана ГРП.
- Як визначити розрахункове річне споживання газу споживачем?
- Кака змінюється число годин використання максимуму госп.-побутового навантаження залежно від чисельності населення?
- Що таке "двоступінчата система газопостачання промпідприємства"?
- Що таке "одноступінчата система газопостачання промпідприємства"?
- Що таке "об'ємний показник" нерівномірності споживання газу?
- Яким чином можна сумістити режим роботи магістрального газопроводу з газоспоживанням міста?
- Де необхідно розміщувати цехову відключаючу арматуру?
- У яких одиницях виражені річні норми споживання газу?
- Як визначити ступінь забрудненості газового фільтру ГРП?
- Що таке "число годин використання максимуму навантаження"?

- Які споживачі є основними джерелами сезонної нерівномірності споживання газу?
- Вкажіть конструкцію проходу газопроводів через стіни і перекриття.
- Що таке "коефіцієнт обхвату газопостачанням" даної категорії споживачів?
- Призначення газорегуляторного пункту.
- Призначення запобіжно-запірного клапана ГРП.
- Що таке "підприємство-регулятор"?
- Призначення регулятора тиску на ГРП.

ЗМ 1.3. Газопостачання зрідженими газами

- Вкажіть максимально-допустимий рівень заповнення резервуарів зрідженого газу.
- Яким чином можна використовувати зріджений газ як резервне паливо без перенастроювання газових приладів?
- Як забезпечити стійку подачу максимальної витрати в групових установках зрідженого газу?
- Особливості прокладки газопроводів при газопостачанні зрідженим газом.
- На який максимальний тиск мають бути розраховані резервуари зрідженого газу?

Модуль 2.Розподільчі газові мережі низького тиску і внутрішньобудинкові системи газопостачання (1,5/54 – ДО, 30; 1,25/45 ДВО)

ЗМ 2.1. Розподільчі газові мережі низького тиску

- Компоновка кільцевих газових мереж низького тиску.
- Визначення путних, транзитних і розрахункових витрати газу для ділянок мережі низького тиску.
- Блок-схема розрахунку діаметру ділянки мережі низького тиску при відомих: витраті газу, втратах тиску і довжині ділянки.
- Алгоритм гідравлічного розрахунку тупикової розгалуженої газової мережі.
- Система рівнянь і розрахункові залежності для визначення контурних витрат для двохкільцевої мережі низького тиску.
- Алгоритм ув'язки кільцевої мережі низького тиску.
- Принципи проектування і розрахунку кільцевої мережі низького тиску з тупиковими відгалуженнями.
- Методика гідравлічного розрахунку однокільцевої мережі високого тиску з урахуванням надійності.
- Особливості розрахунку багатокільцевих мереж високого тиску з урахуванням надійності.
- Методика визначення розрахункових перепадів тиску для мережі низького тиску.
- Залежність зміни тиску газу перед приладами житлових будівель від відносного навантаження мережі.

- Проаналізуйте доцільність перенастроювання регуляторів тиску мережевих ГРП залежно від навантаження.
- Як розрахувати сезонне перенастроювання регуляторів тиску мережевих ГРП?

ЗМ 2.2. Внутрішньобудинкові системи газопостачання

- Яку арматуру слід передбачити на внутрішньобудинкових газопроводах?
- Мінімальні вимоги до приміщення для установки побутової газової плити на 4 конфорки.
- Мінімальні вимоги до приміщення для установки газового казана до 30 кВт.
- Мінімальні вимоги до приміщення для установки газового казана до 30 кВт і плити.
- Алгоритм розрахунку діаметру газового вводу в житлову будівлю.
- Основні конструктивні елементи внутрішньобудинкових систем газопостачання.
- Побутові газові плити. Призначення. Технічна характеристика. Основні вимоги до їх встановлення.
- Газові водонагрівачі. Призначення. Технічна характеристика. Основні вимоги до їх встановлення.
- Опалювальні апарати і водогрійні котли. Призначення. Технічна характеристика. Основні вимоги до їх встановлення.
- Організація повітряобміну у приміщеннях, де встановлено газове обладнання.

ЗМ 2.3. Газопальникові пристрої. Газові прилади: Системи димовидалення. Облік природного газу

- Сформулюйте поняття і напишіть рівняння для швидкості хімічних реакцій.
- Закон Ареніуса і його фізичне тлумачення.
- У чому фізичний зміст поняття «Енергія активації»?
- Процес самозаймання по Н. Н. Семенову і рівняння для температури самозаймання.
- Процес вимушеного запалювання.
- Що таке концентраційні межі займання?
- Сформулюйте поняття нормальної швидкості розповсюдження полум'я.
- Залежність для нормальної швидкості розповсюдження полум'я.
- Як експериментально визначити нормальну швидкість розповсюдження полум'я?
- Що таке проскакування і відрив полум'я?
- Процес розповсюдження полум'я в турбулентному потоці
- Як розрахувати граничні швидкості проскакування і відриву полум'я?
- Способи стабілізації полум'я і дайте характеристики стабілізаторів.
- Схему дифузійного полум'я і поля концентрацій газів в його перетині.
- Залежність довжини дифузійного полум'я від швидкості.
- Процес утворення оксидів азоту при спалюванні газу.

- Класифікація газових пальників.
- Як організовують утворення суміші в газових пальниках?
- Основні методи зниження концентрації оксидів азоту в продуктах горіння?
- Принцип роботи пальника інфрачервоного випромінювання.
- Схема блочного ежекційного пальника і принцип його роботи.
- Роботу тунельного ежекційного пальника.
- Як визначити оптимальні розміри ежектора?
- Як визначити параметри атмосферного пальника, спроектованого для природного газу, якщо його треба використовувати для пропану?
- Які газопвльникові пристрої доцільно використовувати для опалювальних котлів?
- Які основні вимоги до розташування атмосферних пальників в топках котлів?
- Принципи обв'язування газопроводами агрегату при обладнанні його ежекційними пальниками низького тиску?
- Головні завдання автоматизації газовикористовуючих агрегатів?
- Устрій внутрішньобудинкових газопроводів.
- Організацію спалювання газу в пальниках плити чотирьохконфорки з духовою шафою.
- Устрій проточного водонагрівача.
- Умови установки газових приладів в житлових будівлях.
- Класифікація основних видів газового опалювання.
- Устрій газового конвектора.
- Принцип роботи контактного повітрянагрівача?
- Принцип розрахунку димарів, по яких відводяться продукти згорання від водонагрівачів та опалювальних котлів.
- Яким чином здійснюється облік кількості спожитого газу?
- За якими параметрами здійснюється вибір типорозміру газового лічильника?

2.5. Методи та технології навчання

При викладанні навчальної дисципліни “Газопостачання” використовуються такі методи активного навчання:

- вирішення ситуаційних задач;
- використання комп’ютерного моделювання гідравлічних процесів;
- ділові ігри;
- робота в малих групах.

При використанні практичних занять та самостійної розрахункової роботи використовуються засоби комп’ютерної техніки.

В ході проведення занять використовуються наступні ТЗН:

- друковані роздаткові матеріали.
- Метод навчання: інформаційно-ілюстративний.

Для активізації навчального процесу при викладанні дисципліни

«Газопостачання» автором розроблено пакет тестових завдань для проведення дистанційного тестування за програмою змістових модулів курсу, розміщений на сервері дистанційної освіти Харківської національної академії міського господарства за адресою <http://cdo.kname.edu.ua>.

2.6. Методи оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка за індивідуальну самостійну роботу та виконання курсової роботи;
- підсумковий контроль.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання.

2.6.1. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни.

Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить в наступних формах:

1. Оцінювання роботи студентів у процесі практичних (семінарських) занять.
2. Оцінювання виконання індивідуального завдання (КП, РГР).
3. Оцінювання засвоєння питань для самостійного вивчення.
4. Проведення поточного модульного контролю.
5. Проведення екзамену з модулю 1.
6. Проведення заліку з модулю 2.

Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної та заочної форм навчання наведені в табл. 2.9, - 2.12.

Таблиця 2.9 – Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної форми навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи, тощо)	Розподіл балів %
1	2
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1.	10
в тому числі:– контрольна робота, або тестування	5
– самостійна робота	5
ЗМ 1.2.	20
в тому числі:– контрольна робота, або тестування	10
– самостійна робота	10
ЗМ 1.3.	10
в тому числі:– контрольна робота, або тестування	5
– самостійна робота	5

1	2
Курсовий проект	20
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1: Комбінований тестовий екзамен із застосуванням методів тестового машинного контролю та письмової форми виконання завдань.	40
Всього за МОДУЛЕМ 1	100
МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 2.1.	20
в тому числі:– контрольна робота, або тестування	10
– самостійна робота	10
ЗМ 2.2.	20
в тому числі:– контрольна робота, або тестування	10
– самостійна робота	10
ЗМ 2.3.	20
в тому числі:– контрольна робота, або тестування	10
– самостійна робота	10
Розрахунково-графічна робота	40
Всього за МОДУЛЕМ 2	100

Таблиця 2.10 – Засоби контролю виконання курсового проекту для студентів денної форми навчання

ЗМ 1.4. Курсовий проект з дисципліни «Газопостачання» Тема: «Газопостачання населеного пункту»	Розподіл балів
- Визначення річних витрат газу по різних категоріям газоспоживання	1,0
- Визначення розрахункових витрат газу споживачами	1,0
- Визначення кількості і обґрунтування радіусу дії мережевих ГРП	0,5
- Трасування мереж високого (середнього) тиску і розробка розрахункової схеми кільцевої газової мережі	0,5
- Гідравлічний розрахунок кільцевої газової мережі високого (середнього) тиску в аварійних режимах	2,0
- Гідравлічний розрахунок кільцевої газової мережі високого (середнього) тиску в робочому режимі	2,0
- Визначення тисків в узлових точках мережі	0,5
- Побудова графіків тиску у газопроводах	1,0
- Вибір обладнання ГРП	0,5
- Виконання графічної частини проекту	3,0
Захист розрахунково-графічної роботи	8
Всього балів	20

Таблиця 2.11 – Засоби контролю виконання розрахунково-графічної роботи для студентів денної форми навчання

ЗМ 2.4. Розрахунково-графічна робота з дисципліни «Газопостачання»: тема «Розрахунок газопроводів низького тиску і внутрішньобудинкових газопроводів»	Розподіл балів
- Проектування установки газових приладів	3,0
- Визначення розрахункових витрат газу споживачами	3,0
- Трасування розподільних мереж низького тиску і розробка розрахункової схеми кільцевої газової мережі	4,0
- Гідравлічний розрахунок кільцевої газової мережі низького тиску	10,0
- Трасування внутрішньобудинкових газопроводів, розробка розрахункової схеми	2,0
- Гідравлічний розрахунок внутрішньобудинкових газопроводів	5,0
- Визначення гравітаційних тисків	1,0
- Вибір обладнання для обліку спожитого газу	2,0
Захист розрахунково-графічної роботи	10
Всього балів	40

Таблиця 2.12 – Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів заочної форми навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи, тощо)	Оцінка
Модуль 1	
Захист курсового проекту	оцінка, допуск до екзамену
Підсумковий контроль з модулю 1: Комбінований тестовий екзамен із застосуванням методів машинного контролю та письмової форми виконання завдань.	екзамен за нац. шкалою
Модуль 2	
Захист розрахунково-графічної роботи	допуск до екзамену
Підсумковий контроль з модулю 2	залік

Таблиця 2.13 – Засоби контролю та структура залікового кредиту для слухачів другої вищої освіти 2 року заочної форми навчання на базі диплома спеціаліста іншого напрямку

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи, тощо)	Оцінка
Модуль 1	
Захист курсового проекту	оцінка, допуск до екзамену
Підсумковий контроль з модулю 1: Комбінований тестовий екзамен із застосуванням методів машинного контролю та письмової форми виконання завдань.	екзамен за нац. шкалою

Порядок поточного оцінювання знань студентів денної і заочної форм навчання.

Поточне оцінювання здійснюють під час проведення практичних (семінарських) занять, воно має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є

- 1) активність і результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни; відвідування занять;
- 2) виконання індивідуального навчально-дослідного завдання (КП, РГР);
- 3) виконання самостійного завдання;
- 4) виконання поточного контролю;

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом або його усної відповіді за усіма зазначеними критеріями.

Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку.

Контроль систематичного виконання практичних (семінарських) занять і самостійної роботи

Оцінювання проводять за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядають;
- 4) уміння поєднувати теорію з практикою при розгляданні виробничих ситуацій, вирішенні завдань, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, і завдань, винесених на розгляд в аудиторії;
- 5) логіка, структура, стиль викладання матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації і робити висновки.

Контроль виконання поставлених задач при проведенні практичних занять здійснюється протягом 7 - 8 семестрів для студентів денної форми навчання і 8 – 9 семестрів для студентів заочної форми навчання (4 триместру для ДВО). За успішне та систематичне виконання поставлених завдань протягом трьох змістових модулів студент отримує оцінку "відмінно" або відповідний відсоток за кожний окремий змістовий модуль (табл. 2.9).

При оцінюванні практичних завдань і самостійної роботи увагу приділяють також їх якості і самостійності, своєчасності задачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

Критерії оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання

Контроль виконання ІНДЗ (КП, РГР) здійснюється протягом семестру. За успішне і систематичне виконання всього ІНДЗ (КП, РГР) студент отримує відповідно: до 20% залікових балів за виконання КП (в 7 семестрі для ДО, 8 семестрі для ЗО і в 4 триместрі для ДВО); до 40% залікових балів за виконання РГР (в 8 семестрі для ДО і 9 семестрі для ЗО).

Індивідуальне навчально-дослідне завдання оцінюють за такими критеріями:

- 1) самостійність виконання;
- 2) логічність і послідовність викладання матеріалу;
- 3) повнота розкриття теми;
- 4) використання й аналіз додаткових літературних джерел;
- 5) наявність конкретних пропозицій;
- 6) якість оформлення.

Максимальну оцінку - 20 % залікових балів модулю 1 для КП і 40 % залікових балів модулю 2 для РГР, студент отримує за умови відповідності виконаного завдання студентом за зазначеними категоріями та його захист. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

Проведення поточного контролю

Поточний контроль (тестування) здійснюється та оцінюється за питаннями, які винесено на лекційні заняття, самостійну роботу і практичні завдання. Поточний контроль проводять у письмовій формі після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал і виконані практичні (семінарські), самостійні завдання в межах кожної теми змістового модуля. За кожним змістовим модулем проводиться контрольна робота (табл. 2.9) і кожному студентові виставляється відповідна оцінка за отриманою кількістю балів.

Проведення підсумкового письмового екзамену з Модулю 1 або комбінованого тестового екзамену із застосуванням методів машинного контролю та письмової форми виконання завдань (денна форма)

Умовою допуску до екзамену є:

- сума накопичення балів за трьома змістовими модулями, яка повинна бути не менша, ніж 51% балів поточного контролю (за внутрішнім вузівським рейтингом або системою ESTC) або наявність позитивних оцінок з поточного модульного контролю (за національною системою);
- обов'язковий захист КП або РГЗ.

Проведення підсумкового контролю

Екзамен як для денної, так і для заочної форми навчання, здійснюється у комбінованій тестовій формі із застосуванням методів машинного контролю та письмової форми виконання практичних завдань за екзаменаційними білетами. Екзаменаційний білет складається з машинного тесту по 25 теоретичним питанням, та 2 практичних завдань (вирішення задачі, тощо). Оцінка з теоретичного матеріалу визначається як відсоток правильних відповідей від максимальних 20 балів за результатами комп'ютерного тестування, а за вирішення кожної практичної задачі – максимально до 10 балів. Загальна сума балів – 40 (табл. 2.9).

2.6.2. Розподіл балів, присвоєних студентам.

Для студентів денної форми навчання підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання і в

системі ESTC згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів Академії в систему оцінювання за шкалою ESTC (табл. 2.14).

Для студентів заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання:

Оцінка "відмінно" – Студент грамотно, логічно і повно дав відповіді на всі екзаменаційні запитання. Охайно оформив екзаменаційні матеріали. Текстова частина відповіді доповнена потрібним графічним матеріалом. У відповідях студент показав знання додаткової літератури.

Таблиця 2.14 – Шкала перерахунку оцінок результатів навчання в різних системах оцінювання

№	Визначення оцінки	Відсоток засвоєння матеріалу	Оцінка у балах, виходячи зі 100	Оцінка за національною системою	Оцінка за шкалою ECTS
1	Відмінно – належне виконання з незначною кількістю неprinципових помилок	91-100	91-100	5	A
2	Дуже добре – вище за середній рівень з деякими помилками	81-90	81-90	4	B
3	Добре – у цілому правильна робота з декількома помилками	71-80	71-80		C
4	Задовільно – непогано, але певна кількість помилок, недоліків	61-70	61-70	3	D
5	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-51	60-51		E
6	Незадовільно – необхідно доробити, перездати	26-50	26-50	2	FX
7	Незадовільно – обов'язковим є повторний курс	0-25	0-25		F

Оцінка "добре" – Студент грамотно і по суті дав відповіді на теоретичні запитання екзаменаційного білету, не допускаючи при цьому суттєвих неточностей, вміло використовує знання при розв'язанні практичних завдань і запитань. Екзаменаційні матеріали оформлені охайно, текстова частина доповнена графічним матеріалом (при необхідності).

Оцінка "задовільно" – Студент показав знання основного матеріалу, але не вказав його деталей, особливостей, технологічних обмежень. У відповідях він допускає неточності. Студент порушує послідовність викладу відповіді. Відсутні графічні пояснення. Відмічена неохайність в оформленні екзаменаційних відповідей.

Оцінка "незадовільно" – Студент не дав відповіді на значну частину програмного матеріалу. У відповідях допущенні значні помилки. Матеріали екзаменаційних відповідей неохайно оформлені.

2.7. Методичне та інформаційне забезпечення дисципліни.

Методичне забезпечення навчальної дисципліни “Газопостачання” включає:

- інтерактивний комплекс навчальної дисципліни на сайті дистанційного навчання академії;
- програма та робоча програма навчальної дисципліни “Газопостачання”;
- опорний конспект лекцій на паперовому і електронному носіях;
- методичні вказівки до проведення практичних занять і самостійної роботи;
- методичні вказівки з виконання курсового проекту;
- методичні вказівки з виконання розрахунково-графічної роботи;
- друкований та роздатковий матеріал;
- ресурси Інтернет;
- освітньо-професійна програма підготовки бакалавра.

2.8. Рекомендована література

2.8.1. Основна

1. Конспект лекцій з дисципліни «Газопостачання». Частина 1. «Газопроводи і газосховища. Фізико-хімічні властивості природних газів. Підготовка газів до дальнього транспортування» (для студентів 4 – 5 курсів денної та заочної форми навчання за напрямом підготовки 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція»./ І.І. Капцов, О.В. Ромашко; Харьк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 89 с.
2. Єнін П.М., Шишико Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом. Навчальний посібник. – К.: Логос, 2002. – 198 с.
3. Ионин А.А. Газоснабжение: Учебн. для вузов, - М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.
4. ДБН В.2.5-20-2001 – Газопостачання / Держбуд України. – К.: Держбуд України, 2001. – 286 с. – Чинні з 01.08.2001.
5. ДНАОП 0.00-1.20-98. Правила безпеки систем газопостачання України. – К.: Основа, 1998. – 179 с. – Чинний з 01.10.97.

2.8.2. Додаткова

6. Палиано-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття / Шидловський А.А., Ковалко М.П., Вишневський І.М., та інш.; Під ред. Шидловського А.А., Ковалка М.П. – К.: УЕЗ, 2001. – 400 с.
7. В.С. Сідак. Інноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання. Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 227 с.

8. В.С. Сідак. Комплексні підходи до керування надійністю систем газопостачання. – Х.: ХНАМГ, 2005. – 247 с.
9. Седак В.С., Супонев В.Н., Каслин Н.Д. и др. Надёжность и качество процессов регулирования современных систем газоснабжения. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 226 с.
10. Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. – М. – Л.: Государственное энергетическое издательство, 1960. – 464 с.

2.9. Ресурси

1. www.mon.gov.ua;
2. www.ksame.kharkov.ua;
3. www.ksame.kharkov.ua/moodle/;
4. www.ksame.kharkov.ua/portal/;
5. html//eprints.kname.edu.ua/;
6. html//library.kname.kharkov.ua:8080//.

2.10. Бібліотеки:

1. ХНАМГ – 61002, м. Харків, вул. Революції,12, тел.:707-30-13.
2. Обласна наукова – 61002, м. Харків, пров. Короленко,12.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни

«Газопостачання»

*(для студентів 4 курсу денної та 4-5 курсів заочної форм навчання
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр,
напряму підготовки 0921 (6.060101) "Будівництво"
спеціальності – "Теплогазопостачання і вентиляція"
та для слухачів другої вищої освіти 2 року заочної форми
навчання на базі диплома спеціаліста іншого напряму;
спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і
вентиляція»)*

Укладачі: **РОМАШКО** Олександр Васильович,

ХРЕНОВ Олександр Михайлович,

МІЛАНКО Вікторія Анатоліївна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2009, поз. 136 Р

Підп. до друку 22.03.2012 р.

Формат 60x84/16

Друк на ризографі

Ум. друк. арк. 1,9

Тираж 11 пр.

Зам. № 8022

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.