

**Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства**

О.О. Алексахін

**Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни
«Теплогазопостачання і вентиляція»**

(для студентів 4 курсу денної та заочної форм навчання напрямку 0921 (6.060101) "Будівництво" спеціальностей "Міське будівництво та господарство", "Промислове та цивільне будівництво" спеціалізацій "Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель", "Охорона праці в будівництві")

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни
«Теплогазопостачання і вентиляція» (для студентів 4 курсу денної та заочної
форм навчання напряму 0921 (6.060101) "Будівництво" спеціальностей "Міське
будівництво та господарство", "Промислове та цивільне будівництво"
спеціалізацій "Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель",
"Охорона праці в будівництві"). Укл. Алексахін О.О. – Харків: ХНАМГ, 2009. –
15 с.

Укладач: О.О. Алексахін

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації
навчального процесу

Рецензент: доцент кафедри теплохолодопостачання, к.т.н. В.І. Абелешов

Ухвалено
кафедрою теплохолодопостачання
протокол №4 від 29.12.2008,
Вченою радою містобудівельного факультету
протокол №5 від 29.01.2009.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| 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 | 7 |
| 1.4. Рекомендована основна навчальна література | 7 |
| 1.5. Анотації програми навчальної дисципліни | 8 |
| 2. Робоча програма навчальної дисципліни | 9 |
| 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за видами навчальної роботи | 9 |
| 2.2. Зміст дисципліни | 9 |
| 2.3. Засоби контролю та структура залікового кредиту | 12 |
| 2.4. Методи та критерії оцінювання знань | 12 |
| 2.5. Інформаційно-методичне забезпечення | 13 |

ВСТУП

На сучасному рівні особливостями науково-технічного прогресу в галузі «Будівництво» є стрімке зростання та оновлення науково-технічної інформації і швидке впровадження наукових розробок у будівництві і житлово-комунальному секторі господарства.

З кожним роком суттєво зростає потік наукової інформації, швидко змінюються інженерні та архітектурно-планувальні рішення. Впроваджуються при зведенні, ремонті і реконструкції будівель і споруд нові матеріали, конструкції, технології, комплексні методи механізації будівельних робіт, нові форми організації праці та управління виробництвом.

Такий швидкий розвиток науково-технічного прогресу визначає нові більш високі вимоги до рівня підготовки студентів та їх творчого розвитку. Сучасний фахівець повинен добре орієнтуватися у виборі сучасної наукової інформації, вміти обґрунтувати використання раціональних конструктивних, технологічних та організаційних рішень, знати ефективні методи економічної та інвестиційної політики при вирішенні питань впровадження енергозберігаючих заходів.

Навчальна дисципліна «Теплогазопостачання і вентиляція» є нормативною дисципліною для підготовки бакалавра за напрямом 6.060101 – «Будівництво» (спеціальність «Міське будівництво і господарство»), спеціалізація «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель»; спеціальність «Промислове та цивільне будівництво», спеціалізація «Охорона праці в будівництві»).

Програма навчальної дисципліни побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу і розроблена на основі:
- освітньо-кваліфікаційної характеристики галузевого стандарту вищої освіти для бакалавра напряму «Будівництво» за спеціальностями «Міське будівництво і господарство» і «Промислове та цивільне будівництво» спеціалізаціями «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель» і «Охорона праці в будівництві», 2007 р.,;

- освітньо-професійної програми галузевого стандарту вищої освіти для бакалавра напрямку «Будівництво» за спеціальностями «Міське будівництво і господарство» і «Промислове та цивільне будівництво» спеціалізаціями «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель» і «Охорона праці в будівництві», 2007 р.;

- навчального плану спеціальності «Міське будівництво і господарство», 2007 р.;

- навчального плану спеціальності «Промислове та цивільне будівництво», 2007 р.;

Програма ухвалена кафедрою теплохолодопостачання (протокол №4 від 29.12.2008 р.) і Вченою радою містобудівельного факультету (протокол №5 від 29.01.2009 р.).

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Мета та завдання вивчення дисципліни

Оволодіння необхідним обсягом теоретичних і практичних знань з питань призначення, класифікації, улаштування і функціонування систем теплопостачання, газопостачання, вентиляції будівель, набуття практичних вмінь і навичок щодо використання цих знань у практичній діяльності. Формування професійних вмінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних умовах, виховання потреби системного поновлення своїх знань і творчого їх застосування у практичній діяльності.

Предмет вивчення дисципліни

Процеси та обладнання для вироблення, транспортування теплової енергії; тепловий стан огорожуючих конструкцій будівель; системи для транспортування і розподілу природного газу; властивості вологого повітря, процеси підготовки повітря, обладнання систем вентиляції і кондиціювання повітря.

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

| Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни | Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну |
|--|--|
| Фізика | Інженерне обладнання будівель |
| Хімія | Архітектура будівель і споруд |
| Технічна механіка рідини і газу | |

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Теплогазопостачання і вентиляція.

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Системи створення мікроклімату приміщень різного призначення.

1. Процеси зміни тепловологісного стану повітря у приміщенні. Улаштування систем вентиляції.
2. Термічний опір огорожуючих конструкцій будівель.
3. Тепловий баланс приміщень.

ЗМ 1.2. Системи та мережі теплопостачання і газопостачання.

1. Теплові мережі та їх обладнання.
2. Приєднання споживачів до теплових мереж. Теплові пункти.
3. Улаштування систем газопостачання.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

| Вміння (за рівнями сформованості) та знання | Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова) | Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, інші) |
|---|---|---|
| Виконувати розрахунок витрат теплоти і газу для районів забудови | Виробнича | Технічна |
| Визначати параметри обладнання систем тепlopостачання і газопостачання | Виробнича | Технічна, проектувальна |
| Визначати показники систем вентиляції приміщень і будівель | Виробнича | Технічна, проектувальна |
| Забезпечувати дотримання технічних, технологічних, об'ємно-планувальних, санітарно-гігієнічних, екологічних, економічних вимог якостей при проектуванні, спорудженні будівель | Виробнича, соціально-виробнича | Проектувальна, технічна, виконавська, організаційна, управлінська |

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Шульга Н.А., Алексахин А.А., Юхно И.Ф. Теплоснабжение и вентиляция зданий. Харьков: ХНАГХ, 2002. – 145 с.
2. Шульга М.О., Алексахин О.О. Тепlopостачання та гаряче водопостачання. Навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2004. – 229 с.
3. Шульга М.О., Юхно І.П. Вентиляція та кондиціонування повітря. Навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2004. – 148 с.
4. Прядко М.О., Павелко В.І., Василенко С.М. Теплові мережі. Навчальний посібник. К.: Алеута, 2005. – 227 с.
5. Малярєнко В.А., Герасимова О.М., Малєєв О.І. Будівельна теплофізика. Навчально-методичний посібник для практичних занять і самостійної роботи. Харків: ХНАМГ, 2007. – 99 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЯ

Мета: Оволодіння необхідним обсягом теоретичних і практичних знань з питань призначення, класифікації, улаштування і функціонування систем тепlopостачання, газопостачання, вентиляції будівель, набуття практичних вмінь і навичок щодо використання цих знань у практичній діяльності. Формування професійних вмінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних умовах, виховання потреби системного поновлення своїх знань і творчого їх застосування у практичній діяльності.

Предмет: Процеси та обладнання для вироблення, транспортування теплової енергії; тепловий стан огорожуючих конструкцій будівель; системи для транспортування і розподілу природного газу; властивості вологого повітря, процеси підготовки повітря, обладнання систем вентиляції і кондиціонування повітря.

Модуль 1. Теплогазопостачання і вентиляція.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1. Системи створення мікроклімату приміщень різного призначення.

ЗМ 1.2. Системи та мережі тепlopостачання і газопостачання.

ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Цель: Овладение необходимым объемом теоретических и практических знаний по вопросам назначения, классификации, оборудования и функционирования систем теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции зданий, приобретение практических умений и навыков относительно использования этих знаний в практической деятельности. Формирование профессиональных умений и навыков для принятия самостоятельных решений во время конкретной работы в реальных условиях, воспитание потребности систематического обновления своих знаний и творческого их применения в практической деятельности.

Предмет: Процессы и оборудование для производства, транспортирования тепловой энергии; тепловое состояние ограждающих конструкций зданий; системы для транспортирования и распределения природного газа, свойства влажного воздуха, процессы подготовки воздуха; оборудование систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Модуль 1. Теплогазоснабжение и вентиляция.

Содержательный модуль (СМ) 1.1. Система создания микроклимата помещений различного назначения.

СМ 1.2. Системы и сети теплоснабжения и газоснабжения.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за видами навчальної роботи

| Спеціальність, спеціалізація (аббревіатура) | Всього, кредит/годин | Семестр (и) | Години | | | | | | | | Екзамен (семестр) | Залік (семестр) |
|---|----------------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-------------|-------------------|---------------|-------|-----|-------------------|-----------------|
| | | | Аудиторні | у тому числі | | | Самостійна робота | у тому числі | | | | |
| | | | | Лекції | Практичні | Лабораторні | | Контр. робота | КП/КР | РГЗ | | |
| МБГ, ТОРРБ, ПЦБ, ОПБ | 1,5/54 | 8 | 30 | 15 | 15 | – | 24 | – | – | – | – | 8 |
| МБГ*, ТОРРБ*, ПЦБ* | 1,5/54 | 8 | 8 | 4 | 4 | – | 46 | 10 | – | – | – | 8 |

* для заочної форми навчання

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Теплогазопостачання і вентиляція.

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Системи створення мікроклімату приміщень різного призначення.

1. Процеси зміни тепловологісного стану повітря у приміщенні. Улаштування систем вентиляції.
2. Термічний опір огорожуючих конструкцій будівель.
3. Тепловий баланс приміщень.

ЗМ 1.2. Системи та мережі теплопостачання і газопостачання.

1. Теплові мережі та їх обладнання.
2. Приєднання споживачів до теплових мереж. Теплові пункти.
3. Улаштування систем газопостачання.

Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

| Модулі та змістові модулі | Всього, кредит/годин | Форми навчальної роботи | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------|-----------|--------|-------------|--------|-------|--------|
| | | Лекції | | Практичні | | Лабораторні | | СРС | |
| | | Денна | Заочна | Денна | Заочна | Денна | Заочна | Денна | Заочна |
| Модуль 1. | 1,5/54 | 15 | 4 | 15 | 4 | – | – | 24 | 46 |
| ЗМ 1.1. | 0,75/27 | 7 | 2 | 7 | 2 | – | – | 13 | 23 |
| ЗМ 1.2. | 0,75/27 | 8 | 2 | 8 | 2 | – | – | 11 | 23 |

Лекційний курс

| Зміст | Кількість годин | |
|---|-----------------|-----------------|
| | Денне навчання | Заочне навчання |
| ЗМ 1.1. Системи створення мікроклімату приміщень різного призначення. | | |
| Терміни і визначення. Санітарно-гігієнічні основи вентиляції. Властивості вологого повітря. Елементарні процеси зміни тепловологісного стану. | 2 | 0,5 |
| Процеси нагріву і охолодження повітря при постійному вологовмісті. Процеси охолодження повітря при зміні вологовмісту. Процеси нагріву і зволоження повітря, що відбуваються одночасно. Зволоження повітря парою. Визначення необхідного повітрообміну. | 2 | 0,5 |
| Повітронагрівачі. Класифікація. Схеми обв'язки і принципи розрахунків повітронагрівачів. Кондиціонування повітря. | 1 | 0,5 |
| Теплопередача. Термічний опір матеріалів. Розрахунок теплотехнічних характеристик огорожуючих конструкцій. | 2 | 0,5 |
| ЗМ 1.2. Системи та мережі теплопостачання і газопостачання. | Денне навчання | Заочне навчання |
| Загальна структура систем теплопостачання. Джерела теплопостачання. Теплові мережі та обладнання. | 2 | 0,5 |
| Приєднання споживачів до теплових мереж. Теплові пункти. | 2 | 0,5 |
| Газопостачання населених пунктів. Газоредукційні установки. | 2 | 0,5 |
| Внутрішньодомові системи газопостачання та їх обладнання. | 2 | 0,5 |

Практичні заняття

| Зміст | Кількість годин | |
|--|-----------------|-----------------|
| | Денне навчання | Заочне навчання |
| ЗМ 1.1. Системи створення мікроклімату приміщень різного призначення. | | |
| Елементарні процеси зміни тепловологісного стану повітря в (I-d) діаграмі. Визначення основних параметрів. | 2 | 0,5 |
| Процеси нагріву та охолодження повітря. Зволоження повітря парою. Визначення необхідного повітрообміну для обслуговування приміщень. | 2 | 0,5 |
| Розрахунок теплових балансів приміщень і будівель. Теплове навантаження системи опалення. | 3 | 1 |
| ЗМ 1.2. Системи та мережі теплопостачання і газопостачання. | Денне навчання | Заочне навчання |
| Визначення витрат теплоти для потреб теплопостачання районів забудови. Гідравлічний розрахунок теплових мереж. | 2 | 0,5 |
| Види і розрахунок теплообмінних агрегатів. Схеми приєднання водопідігрівних установок гарячого водопостачання. | 2 | 0,5 |
| Регулювання відпуску теплоти. Побудова графіка якісного регулювання опалювального навантаження. | 1 | 0,2 |
| Обчислення витрат газу для населеного пункту. | 1 | 0,3 |
| Гідравлічний розрахунок газових мереж. | 2 | 0,5 |

Індивідуальні завдання (заочне навчання):

Контрольна робота.

Контрольна робота виконується за індивідуальними завданнями і складається з наступних завдань:

- визначення загальних показників системи вентиляції;
- теплопередача огороджуючих конструкцій;
- визначення витрат теплоти і природного газу для потреб районів забудови.

Обсяг контрольної роботи – 10 годин.

Самостійна навчальна робота студента

| Зміст | Кількість годин | |
|---|-----------------|-----------------|
| | Денне навчання | Заочне навчання |
| ЗМ 1.1. Системи створення мікроклімату приміщень різного призначення. | | |
| Терміни і визначення. Санітарно-гігієнічні основи вентиляції. Властивості вологого повітря. Елементарні процеси зміни тепловологісного стану. | 2 | 4 |
| Процеси нагріву і охолодження повітря при постійному вологовмісті. Процеси охолодження повітря при зміні вологовмісту. Процеси нагріву і зволоження повітря, що відбуваються одночасно. Зволоження повітря паром. Визначення необхідного повітрообміну. | 2 | 4 |
| Повітрянагрівачі. Класифікація. Схеми об'язки і принципи розрахунків повітрянагрівачів. Кондиціонування повітря. | 3 | 5 |
| Теплопередача. Термічний опір матеріалів. Розрахунок теплотехнічних характеристик огороджуючих конструкцій. | 3 | 5 |
| Розрахунок теплових балансів приміщень і будівель. Теплове навантаження системи опалення. | 3 | 5 |
| ЗМ 1.2. Системи та мережі теплопостачання і газопостачання. | Денне навчання | Заочне навчання |
| Загальна структура систем теплопостачання. Джерела теплопостачання. Теплові мережі та обладнання. | 1 | 2 |
| Визначення витрат теплоти для потреб теплопостачання районів забудови. Гідравлічний розрахунок теплових мереж. | 1,5 | 3 |
| Приєднання споживачів до теплових мереж. Теплові пункти. | 1 | 3 |
| Види і розрахунок теплообмінних агрегатів. Схеми приєднання водопідігрівних установок гарячого водопостачання. | 1,5 | 3 |
| Регулювання відпуску теплоти. Побудова графіка якісного регулювання опалювального навантаження. | 1,5 | 3 |
| Газопостачання населених пунктів. Газоредукційні установки. | 1,5 | 3 |
| Обчислення витрат газу для населеного пункту. | 1,5 | 3 |
| Гідравлічний розрахунок газових мереж. | 1,5 | 3 |

2.3. Засоби контролю та структура залікового кредиту

| Види та засоби контролю | Розподіл балів, % | |
|--|-------------------|------|
| МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів | | |
| ЗМ 1.1. Тестування. Тестування здійснюється після закінчення вивчення змістового модуля. | 30% | |
| ЗМ 1.2. Тестування. Тестування здійснюється після закінчення вивчення змістового модуля. | 30% | |
| Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1. | | |
| Залік. Залік здійснюється після тестувань за ЗМ 1.1., 1.2. і перевірки контрольної роботи (для заочного навчання). | 40% | |
| Всього за модулем 1. | | 100% |

2.4. Методи та критерії оцінювання знань

«Відмінно» – за національною шкалою; «А» (91-100% набраних балів) – за шкалою ECTS – виставляється за наступних умов:

1. Творчий підхід до засвоювання матеріалу, повнота і правильність виконання завдання.
2. Вміння застосовувати різні принципи й методи в конкретних ситуаціях.
3. Глибокий аналіз фактів та подій, спроможність прогнозування результатів від прийнятих рішень.
4. Чітке, послідовне викладання відповіді на папері.
5. Вміння пов'язати теорію і практику.

«Добре» – за національною шкалою; «В» (81-90% набраних балів), «С» (71-80% набраних балів) – за шкалою ECTS – виставляється за наступних умов:

1. Мають місце деякі непринципові помилки несуттєвого характеру у викладанні відповідей при повних знаннях програмного матеріалу.
2. Переважання логічних підходів перед творчими у відповідях на питання.
3. Не завжди правильне прогнозування подій від прийнятих рішень.
4. Вміння пов'язати теорію з практикою.

«Задовільно» – за національною шкалою; «D» (61-70% набраних балів), «E» (51-60% набраних балів) – за шкалою ECTS – виставляється за наступних умов:

1. Репродуктивний підхід до засвоювання і викладання матеріалу.
2. Недостатня повнота викладання матеріалу, але при обов'язковому виконанні (можливо з несуттєвими помилками) тих завдань, що пов'язані з розв'язанням практичних задач.
3. Неглибокі знання основного матеріалу, наявність великої кількості неточностей у викладанні матеріалу.
4. Нечітке викладання матеріалу на папері, порушення логічної послідовності при викладанні матеріалу.
5. Утруднення при практичному втіленні прийнятих рішень.

«Незадовільно з можливістю повторного оцінювання» – за національною шкалою; **«FX»** (26-50% набраних балів) – за шкалою ECTS – виставляється за наступних умов:

1. Відсутність знань з більшої частини матеріалу, погане засвоєння принципів положень курсу.
2. Наявність грубих, принципів помилок при практичному виконанні отриманих завдань.

«Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням» – за національною шкалою; **«F»** (0-25% набраних балів) – за шкалою ECTS – виставляється за наступних умов:

1. Невиконання або виконання з великими помилками тих завдань, що пов'язані з розв'язанням практичних задач.
2. Неграмотне і неправильне викладання відповідей на папері.

2.5. Інформаційно-методичне забезпечення

| Бібліографічні описи, Інтернет адреси | ЗМ, де застосовується |
|---|-----------------------|
| 1. Основна література | |
| 1. Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учебник для вузов/В.М. Гусев, Н.И. Ковалев, В.П. Попов, В.А. Потрошков; / Под ред. В.М. Гусева.- Л.: Стройиздат, Ленингр. отд., 1981.-343с. | 1.1., 1.2. |
| 2. Теплоснабжение и вентиляция зданий. Н.А. Шульга, А.А. Алексахин, И.Ф. Юхно. Учебное пособие. Харьков, 2002 г. | 1.1., 1.2. |
| 3. Вентиляція та кондиціювання повітря. М.О. Шульга, І.П. Юхно. Навчальний посібник. Харків, 2004. | 1.1. |
| 4. Справочник проектировщика. Вентиляция и кондиционирование воздуха/Под общ. ред. И.Г.Староверова. - М.: Стройиздат, 1978. | 1.1. |
| 5. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е.Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях. - М.: Стройиздат, 1982. | 1.1. |
| 6. Тихомиров Н.В., Сергиенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. - М.: Стройиздат, 1991.-480с. | 1.1., 1.2. |
| 7. Шульга М.О., Алексахін О.О. Теплопостачання та гаряче водопостачання. Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 229 с. | 1.1., 1.2. |
| 8. Алексахін О.О., Герасимова О.М. Приклади і розрахунки з теплопостачання та опалення. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 206 с. | 1.1., 1.2. |
| 9. Шульга М.О., Бережнов І.О. Енергопостачання міст. – Київ: 1993. – 228 с. | 1.1., 1.2. |
| 10. Маляренко В.А., Редько А.Ф., Чайка Ю.И., Поволочко В.Б. Техническая теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений. Учебное пособие. – Харьков, «Рубикон», 2001. – 280 с. | 1.1. |
| 11. Герасимова О.М. Опалення. Навчальний посібник (для студентів будівельних спеціальностей). – Харків, ХДАМГ-2001, - 199 с. | 1.1. |

| 2. Додаткові джерела | | |
|-----------------------------|---|------------|
| 1. | Кокорин О.Я., Дерипасов А.М. Отечественное оборудование для создания систем вентиляции и кондиционирования воздуха. - М., ИКФ „КАТАЛОГ”, 2002. | 1.1. |
| 2. | КАТАЛОГ бытовых кондиционеров ELEKTRA, 2001. | 1.1. |
| 3. | Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Евроклимат, 2000. | 1.1. |
| 4. | Международный каталог оборудования Rheem, 2002. | 1.1. |
| 5. | Каталог оборудования фирмы ВЕЗА. Кондиционеры центральные каркасно-панельные КЦКП. | 1.1. |
| 6. | Каталог оборудования фирмы ВЕЗА. Кондиционеры компактные панельные ККП. | 1.1. |
| 7. | Руководящий материал по центральным кондиционерам КТЦЗ. Ч.1. - Харьков, 1987. | 1.1. |
| 8. | Повышение эффективности работы систем горячего водоснабжения / Н.Н.Чистяков, М.М.Грудзинский, В.И.Ливчак и др. – М.: Стройиздат, 1982. – 314 с. | 1.2. |
| 9. | Зингер Н.М., Тарадай А.М., Бармина Л.С. Пластинчатые теплообменники в системах теплоснабжения. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 256 с. | 1.2. |
| 10. | Шубин Е.П. Основные вопросы проектирования систем теплоснабжения городов. – М.: Энергия, 1979. – 360 с. | 1.1., 1.2. |
| | 3. Методичне забезпечення | |
| 1. | Методичні вказівки до курсового проекту з дисциплін "Теплопостачання і гаряче водопостачання", "Теплотехніка" (для студентів 2, 3 курсів спеціальності 7.092115 - "Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель"). Харків-ХДАМГ-1999. | 1.2. |
| 2. | Розрахунки мікрорайонних мереж гарячого водопостачання. МВ до курсового проекту "Теплопостачання і гаряче водопостачання" (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної для студентів 2, 3 курсів спеціальності 7.092103 - "Технічне обслуговування, ремонт та реконструкція будівель"). Харків-ХДАМГ-2002. | 1.2. |
| 3. | Методичні вказівки для практичних занять та самостійної підготовки з дисципліни "Теплогазопостачання і вентиляція" (для студентів 4 курсу денної і заочної форм навчання за напрямом підготовки 0921 - Будівництво). Харків: ХНАМГ, 2008. - 40 с. | 1.1., 1.2. |

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни
«Теплогазопостачання і вентиляція» (для студентів 4 курсу денної та заочної
форм навчання напряму 0921 (6.060101) "Будівництво" спеціальностей "Міське
будівництво та господарство", "Промислове та цивільне будівництво"
спеціалізацій "Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель",
"Охорона праці в будівництві")

Укладач: **Олександр Олексійович Алексахін**

Відповідальний за випуск: **В.І. Абєлєшов**

План 2009, поз. 913Р

| | | |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| Підп. до друку 28.09.2009 | Формат 60×84/1/16 | Папір офісний |
| Друк на ризографі | Умовн.-друк. арк. 0,9 | Обл. – вид. арк. 1,2 |
| Замовл. № 4974 | Тираж 10 прим. | |

61002, Харків, ХНАМГ, вул.. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, ХНАМГ, вул.. Революції, 12