

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**Д.О. Шушляков**

**Програма навчальної дисципліни**  
**та робоча програма дисципліни «Технічна механіка рідини і газу»**

(для студентів 2 курсу денної і 3 курсу заочної форм навчання  
напряму 0921 (6.060101) «Будівництво»  
спеціальностей «Міське будівництво і господарство»,  
«Промислове та цивільне будівництво»  
спеціалізацій «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель»,  
«Охорона праці в будівництві»)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни «Технічна механіка рідини і газу» (для студентів 2 курсу денної і 3 курсу заочної форм навчання напряму 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальностей «Міське будівництво і господарство», «Промислове та цивільне будівництво» спеціалізацій «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель», «Охорона праці в будівництві»). Укл. Шушляков Д.О. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 16 с.

Укладач: Д.О.Шушляков

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

Рецензент: доцент кафедри теплохолодопостачання, к.т.н. О.О. Алексахін

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 .....	8
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 .....	13
2.4. Методи та критерії оцінювання знань .....	14
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення .....	15

## 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 «Технічна механіка рідини і газу» 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 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.,;

- 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 основ розрахунку трубопроводних споруд міст, теплогазопостачання і вентиляції будівель, котелень і пічних улаштувань, теплообмінних і газоочисних апаратів, для вирішення багатьох технічних питань в галузі санітарної техніки, виховання потреби систематичного поновлення своїх знань та творчого їх застосування у практичній діяльності ( від розробника ).

Предмет вивчення дисципліни

Основні закони та рівняння гідромеханіки (статики і кінематики), прикладні закони руху рідини, теорії гідравлічних опорів. Основи розрахунку втрат тиску при русі рідини і газу в мережах ( від розробника ).

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
Загальна фізика	Теплотехніка
Вища математика	Міські інженерні мережі
Теоретична механіка	Опалення
	Вентиляція та кондиціонування повітря
	Теплопостачання та гаряче водопостачання
	Газопостачання
	Експлуатація інженерних мереж

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни (відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Технічна механіка рідин і газів.

Змістовий модуль (ЗМ) 1.1 Гідростатика. Основні поняття і визначення руху рідини.

1. Гідростатика. Основні фізичні властивості рідини і газів. Загальні диференціальні рівняння рівноваги рідини. Абсолютний і надмірний тиск. Вакуум. Закон Паскаля. Тиск рідини на плоскі стінки. Центр тиску. Тиск рідини на криволінійні поверхні. Закон Архімеда. Рівновага газів. Основні рівняння і поверхня рівня. Рівняння поверхні рівня, розподіл тиску і температури в атмосфері.

2. Основні поняття і визначення руху рідини. Рівняння Бернуллі для елементарної струмки нестискаємої рідини. Рівняння Бернуллі для потоку з

поперечним перерізом кінцевих розмірів. Рівняння Бернуллі для течії в'язкої рідини. Гідравлічний нахил. Рівняння кінематики рідини. Методи Лагранжа, Ейлера. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі для газів. Відомості про пласкі потенціальні потоки. Потенціал швидкості, функції току, циркуляція швидкості.

3. Гідравлічні опори і рух рідини в напірних трубопроводах. Види гідравлічних опорів. Обробка інформації про гідравлічні опори за допомогою критеріїв подібності.

ЗМ 1.2. Рух рідини у трубах та руслах. Гідравлічні розрахунки тиску та витрат тиску.

1. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах. Ламінарний і турбулентний рух рідини і газу в трубах; число Рейнольдса. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу круглої труби при ламінарному русі. Турбулентний рух рідини і газу в трубах. Емпіричні формули для коефіцієнта гідравлічного тертя. Формула Дарсі. Місцеві гідравлічні опори. Формула Борда. Формула Вейсбаха. Залежність місцевих опорів від числа Рейнольдса.

2. Гідравлічні розрахунки тиску водних і повітряних потоків на споруди. Розрахунок простих трубопроводів. Загальні формули для розрахунку втрат. Розрахунок складних трубопроводів. Паралельне з'єднання. Кільцевий трубопровід. Проста гілчаста мережа. Гідравлічний удар в трубах. Розрахунок трубопроводів для транспортування газів. Витікання газів з отворів.

3. Відцентрові насоси.

### 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, технічна, інші)
Знати основні положення теорії руху і рівноваги рідин (як крапельних, так газоподібних), їх силову взаємодію з твердими тілами; основні закони статички і руху сплошних середовищ; теорію трубопровідного транспорту; види гідравлічних опорів ,	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна
Вміти розраховувати втрат напору за різними методами принципи роботи гідравлічних машин	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська

#### **1.4. Рекомендована основна навчальна література**

1. Альтшуль А.Д., Кисилев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. М.: Стройиздат, 1975. – 328 с.
2. Шушляков Д.О. Технічна механіка рідин і газів. Навчальний посібник. Харків-ХНАМГ-2006.

#### **1.5. Анотації програми навчальної дисципліни**

##### **ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА РІДИН І ГАЗІВ**

**Мета:** Оволодіння необхідним обсягом теоретичних і практичних знань з питань основ розрахунку трубопроводних споруд міст, теплогазопостачання і вентиляції будівель, котелень і пічних улаштувань, теплообмінних і газоочисних апаратів, для вирішення багатьох технічних питань в галузі санітарної техніки, виховання потреби систематичного поновлення своїх знань та творчого їх застосування у практичній діяльності (від розробника).

**Предмет:** Основні закони та рівняння гідромеханіки (статики і кінематики), прикладні закони руху рідини, теорії гідравлічних опорів. Основи розрахунку втрат тиску при русі рідини і газу в мережах (від розробника).

**Модуль 1. Технічна механіка рідин та газів.**

**Змістовий модуль (ЗМ) 1.1 Гідростатика.** Основні поняття і визначення руху рідини.

**ЗМ 1.2. Рух рідини у трубах та руслах.** Гідравлічні розрахунки тиску та витрат тиску.

##### **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ**

**Цель:** Овладение необходимым объемом теоретических и практических знаний по вопросам основ расчета трубопроводных сооружений городов, теплогазоснабжения и вентиляции зданий, котельных и печных устройств, теплообменных и газоочистных аппаратов, для решения многих технических вопросов в области санитарной техники, воспитания потребности систематического обновления своих знаний и творческого их использования в практической деятельности (от разработчика).

**Предмет:** Основные законы и уравнения гидромеханики (статики и кинематики), прикладные законы движения жидкости, теории гидравлических сопротивлений. Основы расчета потерь давления при движении жидкости и газа в сетях (от разработчика).

**Модуль 1. Техническая механика жидкостей и газов.**

**Содержательный модуль (СМ) 1.1. Гидростатика.** Основные понятия и определения движения жидкости.

**СМ 1.2. Движение жидкости в трубах и руслах.** Гидравлические расчеты давления и потерь давления.



## 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	3	36	18	–	18	18	–	–	–	–	3
МБГ*, ТОРРБ*, ПЦБ*	1,5/54	5	8	4	4	–	46	10	–	–	–	5

\* для заочної форми навчання

### 2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Технічна механіка рідин і газів.

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Гідростатика. Основні поняття і визначення руху рідини.

Навчальні елементи

1. Гідростатика. Основні фізичні властивості рідини і газів. Загальні диференціальні рівняння рівноваги рідини. Абсолютний і надмірний тиск. Вакуум. Закон Паскаля. Тиск рідини на плоскі стінки. Центр тиску. Тиск рідини на криволінійні поверхні. Закон Архімеда. Рівновага газів. Основні рівняння і поверхня рівня. Рівняння поверхні рівня, розподіл тиску і температури в атмосфері.
2. Основні поняття і визначення руху рідини. Рівняння Бернуллі для елементарної струмки нестискаємої рідини. Рівняння Бернуллі для потоку з поперечним перерізом кінцевих розмірів. Рівняння Бернуллі для течії в'язкої рідини. Гідрравлічний нахил. Рівняння кінематики рідини. Методи Лагранжа, Ейлера. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі для газів. Відомості про плоскі потенціальні потоки. Потенціал швидкості, функції току, циркуляція швидкості.
3. Гідрравлічні опори і рух рідини в напірних трубопроводах. Види гідрравлічних опорів. Обробка інформації про гідрравлічні опори за допомогою критеріїв подібності.

ЗМ 1.2. Рух рідини у трубах та руслах. Гідравлічні розрахунки тиску та витрат тиску.

Навчальні елементи

1. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах. Ламінарний і турбулентний рух рідини і газу в трубах; число Рейнольдса. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу круглої труби при ламінарному русі. Турбулентний рух рідини і газу в трубах. Емпіричні формули для коефіцієнта гідравлічного тертя. Формула Дарсі. Місцеві гідравлічні опори. Формула Борда. Формула Вейсбаха. Залежність місцевих опорів від числа Рейнольдса. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах. Ламінарний і турбулентний рух рідини і газу в трубах; число Рейнольдса. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу круглої труби при ламінарному русі. Турбулентний рух рідини і газу в трубах. Емпіричні формули для коефіцієнта гідравлічного тертя. Формула Дарсі. Місцеві гідравлічні опори. Формула Борда. Формула Вейсбаха. Залежність місцевих опорів від числа Рейнольдса.
2. Гідравлічні розрахунки тиску водних і повітряних потоків на споруди. Розрахунок простих трубопроводів. Загальні формули для розрахунку втрат. Розрахунок складних трубопроводів. Паралельне з'єднання. Кільцевий трубопровід. Проста гілчаста мережа. Гідравлічний удар в трубах. Розрахунок трубопроводів для транспортування газів. Витікання газів з отворів.
3. Відцентрові насоси.

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	18	4	–	4	18	–	18	46
ЗМ 1.1.	0,75/27	9	2	–	2	10	–	8	23
ЗМ 1.2.	0,75/27	9	2	–	2	8	–	10	23

## Лекційний курс

Зміст	Кількість годин	
ЗМ 1.1. Гідростатика. Основні поняття і визначення руху рідини.	Денне навчання	Заочне навчання
<p>Гідростатика. Основні фізичні властивості рідини і газів. Загальні диференційні рівняння рівноваги рідини. Абсолютний і надмірний тиск. Вакуум. Закон Паскаля. Тиск рідини на пласкі стінки. Центр тиску. Тиск рідини на криволінійні поверхні. Закон Архімеда. Рівновага газів. Основні рівняння і поверхня рівня. Рівняння поверхні рівня, розподіл тиску і температури в атмосфері. Основні поняття і визначення руху рідини. Рівняння Бернуллі для елементарної струмки нестискаємої рідини. Рівняння Бернуллі для потоку з поперечним перерізом кінцевих розмірів. Рівняння Бернуллі для течії в'язкої рідини. Гідрравлічний нахил. Рівняння кінематики рідини. Методи Лагранжа, Ейлера. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі для газів. Відомості про пласкі потенціальні потоки. Потенціал швидкості, функції току, циркуляція швидкості. Гідрравлічні опори і рух рідини в напірних трубопроводах. Види гідрравлічних опорів. Обробка інформації про гідрравлічні опори за допомогою критеріїв подібності.</p>	9	2
ЗМ 1.2. Рух рідини у трубах та руслах. Гідрравлічні розрахунки тиску та витрат тиску.	Денне навчання	Заочне навчання
<p>Рівномірний рух рідини у відкритих руслах. Ламінарний і турбулентний рух рідини і газу в трубах; число Рейнольдса. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу круглої труби при ламінарному русі. Турбулентний рух рідини і газу в трубах. Емпіричні формули для коефіцієнта гідрравлічного тертя. Формула Дарсі. Місцеві гідрравлічні опори. Формула Борда. Формула Вейсбаха. Залежність місцевих опорів від числа Рейнольдса. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах. Ламінарний і турбулентний рух рідини і газу в трубах; число Рейнольдса. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу круглої труби при ламінарному русі. Турбулентний рух рідини і газу в трубах. Емпіричні формули для коефіцієнта гідрравлічного тертя. Формула Дарсі. Місцеві гідрравлічні опори. Формула Борда. Формула Вейсбаха. Залежність місцевих опорів від числа Рейнольдса. Гідрравлічні розрахунки тиску водних і повітряних потоків на споруди. Розрахунок простих трубопроводів. Загальні формули для розрахунку витрат. Розрахунок складних трубопроводів. Паралельне з'єднання. Кільцевий трубопровід. Проста гілчаста мережа. Гідрравлічний удар в трубах. Розрахунок трубопроводів для транспортування газів. Витікання газів з отворів. Відцентрові насоси.</p>	9	2

### Практичні заняття (заочне навчання)

Зміст	Кількість годин	
	Денне навчання	Заочне навчання
ЗМ 1.1. Гідростатика. Основні поняття і визначення руху рідини. Розрахунок теплових надходжень у приміщення. Розрахунок теплових втрат у приміщенні. Підбір повітрянагрівачів.	–	2
ЗМ 1.2. Рух рідини у трубах та руслах. Гідравлічні розрахунки тиску та витрат тиску. Розрахунок повітропроводів. Розрахунок повітророзподільних пристроїв. Підбір вентилятора.	–	2

### Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин
Прилади для вимірювання тиску.	3
Вимірювання швидкості потоку повітря в повітропроводі мікроманометром ММН-240.	3
Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя і питомих витрат тиску на тертя.	4
Визначення коефіцієнта місцевого опору.	4
Визначення характеристики мережі.	4

### Індивідуальні завдання (заочне навчання):

Контрольна робота.

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

- аеродинамічний розрахунок повітропроводів;
- розрахунок устаткування систем вентиляції і кондиціонування повітря.

Обсяг контрольної роботи – 10 годин.

### Самостійна навчальна робота студента

Зміст	Кількість годин	
	Денне навчання	Заочне навчання
ЗМ 1.1. Гідростатика. Основні поняття і визначення руху рідини. Гідростатика. Основні фізичні властивості рідини і газів. Загальні диференційні рівняння рівноваги рідини. Абсолютний і надмірний тиск. Вакуум. Закон Паскаля. Тиск рідини на пласкі стінки. Центр тиску. Тиск рідини на криволінійні поверхні. Закон Архімеда. Рівновага газів. Основні рівняння і поверхня рівня. Рівняння поверхні рівня, розподіл тиску і температури в атмосфері.	8	23

Продовження табл.

1	2	3
Основні поняття і визначення руху рідини. Рівняння Бернуллі для елементарної струмки нестискаємої рідини. Рівняння Бернуллі для потоку з поперечним перерізом кінцевих розмірів. Рівняння Бернуллі для течії в'язкої рідини. Гідравлічний нахил. Рівняння кінематики рідини. Методи Лагранжа, Ейлера. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі для газів. Відомості про пласкі потенціальні потоки. Потенціал швидкості, функції току, циркуляція швидкості. Гідравлічні опори і рух рідини в напірних трубопроводах. Види гідравлічних опорів. Обробка інформації про гідравлічні опори за допомогою критеріїв подібності.		
ЗМ 1.2. Рух рідини у трубах та руслах. Гідравлічні розрахунки тиску та витрат тиску.	Денне навчання	Заочне навчання
Рівномірний рух рідини у відкритих руслах. Ламінарний і турбулентний рух рідини і газу в трубах; число Рейнольдса. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу круглої труби при ламінарному русі. Турбулентний рух рідини і газу в трубах. Емпіричні формули для коефіцієнта гідравлічного тертя. Формула Дарсі. Місцеві гідравлічні опори. Формула Борда. Формула Вейсбаха. Залежність місцевих опорів від числа Рейнольдса. Рівномірний рух рідини у відкритих руслах. Ламінарний і турбулентний рух рідини і газу в трубах; число Рейнольдса. Розподіл швидкостей по поперечному перерізу круглої труби при ламінарному русі. Турбулентний рух рідини і газу в трубах. Емпіричні формули для коефіцієнта гідравлічного тертя. Формула Дарсі. Місцеві гідравлічні опори. Формула Борда. Формула Вейсбаха. Залежність місцевих опорів від числа Рейнольдса. Гідравлічні розрахунки тиску водних і повітряних потоків на споруди. Розрахунок простих трубопроводів. Загальні формули для розрахунку втрат. Розрахунок складних трубопроводів. Паралельне з'єднання. Кільцевий трубопровід. Проста гілчаста мережа. Гідравлічний удар в трубах. Розрахунок трубопроводів для транспортування газів. Витікання газів з отворів. Відцентрові насоси.	10	23

### 2.3. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1. Тестування. Тестування здійснюється після закінчення вивчення змістового модуля.	30%
ЗМ 1.2. Тестування. Тестування здійснюється після закінчення вивчення змістового модуля.	30%
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1.</b>	
Залік. Залік здійснюється після тестувань за ЗМ 1.1., 1.2. і приймання контрольної роботи (заочне 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 принципових положень курсу.
2. Наявність грубих, принципових 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
<b>1. Рекомендована основна навчальна література</b>	
1. Альтшуль А.Д., Кисилев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. М.: Стройиздат, 1975. – 328 с.	1.1., 1.2
2. Шушляков Д.О. Технічна механіка рідин і газів. Навчальний посібник. Харків-ХНАМГ-2006.	1.1., 1.2
<b>2. Додаткові джерела</b>	
1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Изд. Наука, 1973. – 848 с.	1.1., 1.2
2. Шульга Н.А., Алексахин А.А., Юхно И.Ф. Теплоснабжение и вентиляция зданий. Харьков-ХГАГХ-2002.	1.1., 1.2
3. Алексахін О.О., Герасимова О.М. Приклади і розрахунки з теплопостачання та опалення. Харків-ХДАМГ-2002.	1.1., 1.2
4. ГОСТ 12.3.018-79. Системы вентиляции. Методы аэродинамических испытаний. – М., 1979. – 11 с.	1.1., 1.2
5. Альтшуль А.Д., Калицун В.И. Гидравлические сопротивления трубопроводов. – М.: Изд-во лит-ры по стр-ву, 1964	1.1., 1.2
<b>3. Методичне забезпечення</b>	
1. Методичні вказівки до лабораторних робіт „Технічна механіка рідин та газів” (для студентів 2 курсу будівельних спеціальностей). Харків - ХНАМГ-2001	1.1., 1.2

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни «Технічна механіка рідини і газу» (для студентів 2 курсу денної і 3 курсу заочної форм навчання напряму 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальностей «Міське будівництво і господарство», «Промислове та цивільне будівництво» спеціалізацій «Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель», «Охорона праці в будівництві»)

Укладач: **Дмитро Олександрович Шушляков**

Відповідальний за випуск: **О.О.Алексахін**

План 2009, поз. 919Р

---

Підп. до друку 01.10.2009	Формат 60×84/1/16	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 0,9	Обл. – вид. арк. 1,2
Замовл. № 4978	Тираж 10 прим.	

---

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

---

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