

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

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОПР МАТЕРІАЛІВ»**

(для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010107 –
«Теплогазопостачання і вентиляція»)

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010107 – «Теплогазопостачання і вентиляція») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Н. В. Серeda, О. О. Чупринін. – Х.: – ХНАМГ – 2012. – 14 с.

Укладачі: Н. В. Серeda, О. О. Чупринін

Рецензент: І. І. Капцов

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

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної та будівельної механіки (протокол № 7 від 22.02.12)

© Н. В. Серeda, О. О. Чупринін, ХНАМГ, 2012

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	9
2.2. Зміст дисципліни.....	9
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	10
2.4. Лекційний курс.....	10
2.5. Практичні заняття.....	11
2.6. Лабораторні роботи.....	11
2.7. Індивідуальні завдання	11
2.8. Самостійна навчальна робота студентів.....	12
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	12
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення.....	12

ВСТУП

Опір матеріалів – це розділ механіки, якій вивчає інженерні методи розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій та споруд, їх взаємодію між собою та іншими конструкціями.

При проектуванні різноманітних конструкцій доводиться обирати матеріал і геометричні параметри, виходячи з розуміння надійності і матеріалоемності. Для цього необхідно проводити розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість різних тіл, і елементів конструкцій. Прикладна механіка у практичних розрахунках розглядає не саму конструкцію, а її розрахункову схему – реальне тіло, звільнене від впливу несуттєвих факторів. Основним елементом, що розглядає опір матеріалів є брус (стержень, балка, вал) із прямолінійною віссю - тіло, у якого розмір в одному напрямку (довжина) набагато більше двох інших (поперечних) розмірів.

Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни «Опір матеріалів».

Дисципліна «Опір матеріалів» є обов'язковою навчальною дисципліною за переліком програми для підготовки бакалаврів за спеціальності «Теплогазопостачання і вентиляція».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання теорії та методів дослідження теоретичної механіки, фізики та вищої математики.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- ГСВОУ 6.092100(ОКХ)–04 Галузевий стандарт вищої освіти України „Освітньо-кваліфікаційна характеристика напряму підготовки 0921 „Будівництво” кваліфікації бакалавр” за спеціальністю 6.092100 –

„Теплогазопостачання і вентиляція”, 2004 р. (з 2006 р. напряму підготовки - 6.060101 „Будівництво”);

- ГСВОУ 6.092100(ОПП)–04 Галузевий стандарт вищої освіти України „Освітньо-професійна програма напряму підготовки 0921 „Будівництво” кваліфікації бакалавр” за спеціальністю 6.060103 – „Теплогазопостачання і вентиляція”, 2004 р. (з 2006 р. напряму підготовки - 6.060101 „Будівництво”);

- СВО ХНАМГ Навчальний план напряму підготовки 0601(0921) „Будівництво” Освітньо-кваліфікаційного рівня 6.060101(6.092100) бакалавр, спеціальністю 6.060103 – „Теплогазопостачання і вентиляція”, 2008 р.

Програма ухвалена кафедрою теоретичної та будівельної механіки (протокол № 1 від 30 серпня 2008 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт (протокол № 1 від 25 вересня 2008 р.), погоджена кафедрою експлуатації газових і теплових систем.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни. Проводити розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість різних тіл, і елементів конструкцій. При проведенні розрахунків необхідно сполучити розглянуті вище характеристики з дешевиною, що є наслідком економії матеріалу в сполученні з використанням менш коштовних матеріалів.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні. Опір матеріалів є розділ механіки, який вивчає напруження й деформації, що виникають у стані усталеної пружної рівноваги. При цьому матеріал наділяється властивістю ідеальної пружності, тобто здатності самочинно повністю відновляти первісну форму після ліквідації причин, що викликали деформацію.

1.1.3. 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
Вища математика	Будівельна механіка
Фізика	Організація будівництва
Теоретична механіка	Будівельна техніка

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. (3 / 108)

Змістовий модуль ЗМ 1.1. Властивості матеріалів та перерізів. Внутрішні силові фактори і напруження. **(1.5 / 54)**

- основні принципи класичного опору матеріалів;
- фізико-механічні властивості матеріалу;
- геометричні характеристики плоских перерізів.
- метод перерізів;
- розтяг-стиск;
- згин балок.

ЗМ 1.2. Статично невизначені систем. Поздовжньо-поперечний згин, стійкість стержнів та критерії міцності. **(1.5 / 54)**

- закон Гука;
- статично невизначені стержневі конструкції;
- переміщення при згині балок;
- статично невизначені балки.
- косо згинання;
- позацентренний стиск (розтяг).

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)
<p>Знати основні співвідношення і рівняння опору матеріалів, методи розв'язання задач міцності та жорсткості.</p> <p>Уміти розв'язувати задачі з розтягу-стиску стержнів та згину балок, деякі статично неві задачі.</p>	Виробнича	Проектна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. В. П. Шпачук, Л.С. Андрієвська, Н. В. Серета, О.О. Чупринін. Опір матеріалів. Ч. 1. Опір матеріалів стержневих елементів конструкцій при базових навантаженнях (Конспект лекцій з дисциплін «Опір матеріалів», «Опір матеріалів та основи будівельної механіки», «Основи теорії споруд» для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів за напрямками 6.060101 - «Будівництво», 6.060102 - «Архітектура», 6.060103 - «Гідротехніка (Водні ресурси)», 6.030611 - «Менеджмент») / За заг. ред. В.П. Шпачука; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; – Х.: ХНАМГ, 2012.– 139 с.
2. Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.
3. Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Опір матеріалів

Мета. Знати основні співвідношення і рівняння опору матеріалів, методи розв'язання задач міцності та жорсткості. Уміти розв'язувати задачі з розтягу-стиску стержнів та згину балок, деякі статично невизначені задачі.

Предмет. Опір матеріалів є розділ механіки тіла, який вивчає напруження й деформації, що виникають у стані усталеної пружної рівноваги. При цьому матеріал наділяється властивістю ідеальної пружності, тобто

здатності самочинно повністю відновляти первісну форму після ліквідації причин, що викликали деформацію.

ЗМ 1.1. Властивості матеріалів та перерізів. Внутрішні силові фактори і напруження.

ЗМ 1.2. Статично невизначені систем. Поздовжньо-поперечний згин, стійкість стержнів та критерії міцності.

Сопротивление материалов

Цель. Знать основные соотношения и уравнения сопротивления материалов, методы решения задач прочности и жесткости. Уметь решать задачи на растяжение-сжатие стержней и изгиб балок, некоторые статически неопределимые задачи.

Предмет. Сопротивление материалов есть раздел механики, изучающий напряжения и деформации, которые возникают в состоянии установившегося упругого равновесия. При этом материал наделяется свойствами идеальной упругости, то есть способностью полностью восстанавливать первоначальную форму после ликвидации причин, которые вызвали деформацию.

СМ 1.1. Свойства материалов и сечений. Внутренние силовые факторы и напряжения.

СМ 1.2. Статически неопределенные системы. Сложное сопротивление.

Strength of materials

The purpose. To study the equations of strength of materials. To calculate stresses of points the body, power factors of points the flexural member and bar tension. To use the common theorems of dynamics and a basis of equations of theory at the decision of the technical tasks connected to designing, technological decisions, construction and operation of buildings and constructions.

Subject. Conditions of stress-strain states of flexural member and bar tension, the basic ways of equations of theory of strength of materials, stresses of points the body, power factors of points the plane flexural member and bar tension, organic laws and theorems, basis of equations of theory at the decision of strength of materials.

SM 1.1. Material and section properties. Power factor and stresses of inside.

SM 1.2. Static non-definable systems. Composite strength.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента

за спеціальностями та видами навчальної роботи

(за робочими навчальними планами денної форми навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Триместр (и)	Години								Екзамен (триместр)	Заліки (триместр)	
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі					
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб	КП/КР	РГР			
<i>друга вища</i>													
7.092103 ТГВ	3/108	2	18	10	4	4	90	-	-	36	2	-	

2.2. Тематичний план дисципліни

Модуль 1.

(3 / 108)

Змістовий модуль ЗМ 1.1. Властивості матеріалів та перерізів. Внутрішні

силові фактори і напруження.

(1.5 / 54)

- основні принципи класичного опору матеріалів;
- навантаження, що діють на елементи конструкції;
- деформації і переміщення;
- модуль пружності, коефіцієнт Пуасона;
- геометричні характеристики плоских перерізів.
- метод перерізів, рівняння рівноваги;
- внутрішні силові фактори і напруження при розтягу-стиску, подовжня сила;
- урахування власної ваги;
- згин балок, внутрішні силові фактори і напруження при згині балок;
- диференціальні залежності при згині.

ЗМ 1.2. Статично невизначені систем. Подовжньо-поперечний згин, стійкість стержнів та критерії міцності.

(1.5 / 54)

- закон Гука;
- статично невизначені стержневі конструкції;
- переміщення при згині балок;

- інтеграл Мора, правило Верещагіна, метод початкових параметрів;
- статично невизначені балки;
- метод сил, рівняння трьох моментів.
- косо згинання;
- позацентренній стиск (розтяг).

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

Модулі (триместри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
<i>друга вища</i>					
Модуль 1	3/108	10	4	4	90
ЗМ 1.1	1,5/54	5	2	2	45
ЗМ 1.2	1,5/54	5	2	2	45

2.4. Лекційний курс

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура) 7.092103 ТГВ
	<i>друга вища</i>
Модуль 1. ЗМ 1.1. Властивості матеріалів та перерізів: Вступ. Об'єкт вивчення. Основні гіпотези. Навантаження, що діють на елементи конструкції. Деформації і переміщення. Модуль пружності. Коефіцієнт Пуасона. Постановка задач. Площа перерізу. Статичні моменти перерізу. Моменти інерції перерізу. Моменти опору перерізу.	2.5
Метод перерізів, рівняння рівновагі. Внутрішні силові фактори і напруження при розтягу-стиску. Подовжня сила. Урахування власної ваги. Згин балок. Внутрішні силові фактори і напруження при згині балок. Диференціальні залежності при згині.	2.5
ЗМ 1.2. Статично невизначені системи: Закон Гука. Статично невизначені стержневі системи. Рівняння рівновагі та сумісності деформацій. Визначення переміщень та кутів повороту перерізів при плоскому згині. Інтеграл Мора. Правило Верещагіна. Метод початкових параметрів. Статично невизначені балки. Метод сил. Рівняння трьох моментів.	2.5
Основні поняття та гіпотези. Косо згинання. Визначення напружень. Епюри нормальних напружень. Положення нейтральної осі. Деформації при косому згинанні. Умова міцності. Позацентренній стиск (розтяг). Визначення напружень. Положення нейтральної осі. Умова міцності.	2.5

2.5. Практичні (семінарські) заняття

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура) 7.092103 ТГВ
	<i>друга вища</i>
Модуль 1. ЗМ 1.1. Розрахунок на міцність статично визначених систем при розтяганні та стисканні. Підбір поперечного перерізу стержнів. Визначення нормальних напружень. Розрахунок на міцність с урахуванням власної ваги. Пряме поперечне згинання. Розрахункова схема. Визначення опорних реакцій. Побудова епюр внутрішніх зусиль у балках. Визначення напружень при згині балок. Підбір поперечного перерізу.	2
ЗМ 1.2. Косе згинання. Позацентренний стиск (розтяг).	2

2.6. Лабораторні роботи

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура) 7.092103 ТГВ
	<i>друга вища</i>
Модуль 1. ЗМ 1.1. Випробування сталюого нормального зразка на розтяг з визначенням границі текучості, міцнити, моменту руйнування. Побудова діаграмі розтягання. Стиск сталюих та чавунних зразків з визначенням границь міцності.	2
ЗМ 1.2. Розрахунок статично невизначених стержневих систем та балок. Метод сил. Рівняння трьох моментів.	2

2.7. Індивідуальні завдання

(курсoвий проект (робота), РГР, контрольна робота тощо):

ЗМ 1.1.

РГР-1. Находження внутрішніх силових факторів при звичайному навантаженні (Внутрішні силові фактори і напруження при розтягу-стиску та згині балок) (18 годин самостійної роботи).

ЗМ 1.2.

РГР-2. Розрахунок статично невизначної багатопрoгінної балки (18 годин самостійної роботи).

2.8. Самостійна навчальна робота студента

Самостійна робота студентів складається:

- з вивчення теоретичного матеріалу, який розглянуто на лекціях;
- теоретичного матеріалу, заданого викладачем на самостійне опрацювання;
- виконання домашніх завдань у вигляді типових задач, наведених у навчальному посібнику [3];
- виконання розрахунково-графічних завдань;

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

	Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл балів, %
	МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1	Властивості матеріалів та перерізів. Внутрішні силові фактори і напруження.	50%
ЗМ 1.2	Статично невизначені систем. Поздовжньо-поперечний згин, стійкість стержнів та критерії міцності.	50%
	Всього за модулем 1	100%

Методи оцінювання:

% набраних балів	оцінка за національною шкалою	оцінка за шкалою ECTS
>90 – 100	відмінно	A
>80 – 90	добре	B
>70 – 80	добре	C
>60 – 70	задовільно	D
>50 – 60	задовільно	E
>25 – 50	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
0 – 25	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	В.П. Шпачук, Л.С. Андрієвська, Н.В. Серета, О.О. Чупринін. Опір матеріалів. Ч. 1. Опір матеріалів стержневих елементів конструкцій при базових навантаженнях (Конспект лекцій з дисциплін «Опір матеріалів», «Опір матеріалів та основи будівельної механіки», «Основи теорії споруд» для студентів денної і заочної форм навчання бакалаврів за напрямками 6.060101 - «Будівництво», 6.060102 - «Архітектура», 6.060103 - «Гідротехніка (Водні ресурси)», 6.030611 - «Менеджмент») / За заг. ред. В.П. Шпачука; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; – Х.: ХНАМГ, 2012.– 139 с.	ЗМ 1.1, 1.2

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
2	Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.	ЗМ 1.1, 1.2
3	Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.	ЗМ 1.1, 1.2
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. Сопротивление материалов. М.: «Высшая школа», 1975, 654 с.	ЗМ 1.1, 1.2
2	Н.М. Беляев. Сопротивление материалов. - М., Л.: ГИТТЛ, 1973. - 856 с.	ЗМ 1.1, 1.2
3	Сопротивление материалов. / Под общ. ред. Г.С. Писаренко. – Киев: Вища школа, 1979, 696 с.	ЗМ 1.1, 1.2
4	WWW.Korolenko.Kharkov.UA	ЗМ 1.1, 1.2
5	www.uintei.kiev.ua	ЗМ 1.1, 1.2
3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання розрахунково-графічного завдання “Розтяг-стиск” з курсу опору матеріалів (для студентів 2 курсу денної форми навчання спец. 6.092100 - «Міське будівельне господарство», 6.092100 - «Теплогазопостачання» і 6.092100 - «Технічне обслуговане, ремонт та реконструкція будівель»). Укл. Серета Н.В., Чупринін О.О. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 28 с.	ЗМ 1.1
2	Н.В. Серета, М.Ю. Смолянінов, О.О. Чупринін. Згин балок // Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання розрахунково-графічних і практичних завдань з курсу опору матеріалів. ХНАМГ. 2009 р. Харків. 31 с.	ЗМ 1.1
3	Методичні вказівки до самостійної роботи, підготовки до практичних занять, розрахунково-графічних та контрольних робіт з опору матеріалів «Розрахунок статично невизначної балки» (для студентів 2 курсу денної та заочної форми навчання за напрямом 6.060101 - «Будівництво» з професійного спрямування «Теплогазопостачання та вентиляція») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: Л. І. Колодій, Н. В. Серета, О. О. Чупринін. – Х.: ХНАМГ, 2011. – 23 с.	ЗМ 1.2

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни

«Опір матеріалів»

(для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010107 –

«Теплогазопостачання і вентиляція»)

Укладач: **СЕРЕДА** Наталя Василівна,

ЧУПРИНІН Олександр Олексійович

В авторській редакції

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

План 2012, поз. 95 Р

Підп. до друку 22.10.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,8

Зам. № 8661

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.