

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Л.С. Андрієвська

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

(для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання
напряму підготовки 6.060101 – «Будівництво», спеціальності “Промислове та
цивільне будівництво”, спеціалізації “Охорона праці в будівництві”)

Харків – ХНАМГ - 2009

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.060101 – «Будівництво», спеціальності “Промислове та цивільне будівництво”, спеціалізації “Охорона праці в будівництві” / Укл.: Андрієвська Л.С. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 20 с.

Укладач: Андрієвська Л.С.

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

Рецензент: докт. техн. наук В.П. Шпачук

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної і будівельної механіки (протокол № 1 від 30.08. 2008 р.)

© Андрієвська Л.С., ХНАМГ, 2009

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	6
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 спеціальніс- тями та видами навчальної роботи	9
2.2. Зміст дисципліни	9
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента	11
2.4. Лекційний курс	12
2.5. Практичні (семінарські) заняття	14
2.6. Лабораторні роботи	15
2.7. Індивідуальні завдання	16
2.8. Самостійна навчальна робота студентів	16
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту	17
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення	18

ВСТУП

Опір матеріалів є фундаментальною загальнонауковою інженерною дисципліною, яка базується на висновках теоретичної механіки й використовує відповідний математичний апарат, розглядає питання пружного деформування, міцності, жорсткості та стійкості машин і споруд. На висновках цієї дисципліни базується вивчення таких інженерних дисциплін, як матеріалознавство, механіка ґрунтів та фундаментів, механічне обладнання будинків і споруд, будівельна механіка та інші. Знання з опору матеріалів необхідні для опанування багатьох розділів спеціальних та загально інженерних дисциплін, у яких вивчаються закони пружного деформування матеріалів, методи розрахунків пружних систем і елементів конструкцій, методи розрахунків їхньої міцності, жорсткості й стійкості.

Вивчення опору матеріалів дає знання для розуміння механічних явищ та поведінки конструктивних елементів машин, споруд та іншої техніки, які необхідно враховувати у практиці проектування та експлуатації, а також для самостійного вирішення нових технологічних й конструкторських завдань, що виникають на міждисциплінарному рівні різних галузей наук, та з якими будуть зустрічатися майбутні фахівці у практичній діяльності.

Дисципліна «Опір матеріалів» є нормативною навчальною дисципліною з переліком програм для підготовки бакалаврів та спеціалістів за спеціальністю «Промислове та цивільне будівництво», спеціалізації «Охорона праці в будівництві».

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 опонувати знаннями з фізики, математики, теоретичної механіки.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

– ОКХ підготовки бакалавра напряму 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Промислове та цивільне будівництво», спеціалізації «Охорона праці в будівництві», 2007 р.;

– ОПП підготовки бакалавра напряму 6.060101 – «Будівництво» спеціальності «Промислове та цивільне будівництво», спеціалізації «Охорона праці в будівництві», 2007 р.;

– Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом «Будівництво» спеціальності «Промислове та цивільне будівництво», спеціалізації «Охорона праці в будівництві», 2007 р.

Програма ухвалена кафедрою теоретичної і будівельної механіки (протокол № 13 від 25 червня 2007 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт (протокол № 6 від 27 червня 2007 р.)

Програму узгоджено випускаючою кафедрою будівельних конструкцій.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Формування у майбутніх фахівців знань про роботу елементів конструкцій під силовим впливом, раціональний вибір матеріалів для конструкцій та засоби підвищення їх надійності, довготривалості та економічності, а також формування теоретичної бази для вивчення спеціальних дисциплін. При проектуванні різноманітних конструкцій доводиться обирати матеріал і геометричні параметри, виходячи з розуміння надійності і найбільшої економії. Для цього необхідно проводити розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість різних тіл, і елементів конструкцій. Розрахунки на міцність полягають у визначенні, чи буде конструкція чинити опір, чи ж вона зруйнується під дією навантажень. Метою розрахунків на жорсткість є визначення таких розмірів елементів конструкцій, при яких зміна розмірів і форми не перевищує заданих величин, що визначаються з умов експлуатації. Розрахунок конструкції, що має метою не допустити втрати стійкості, називається розрахунком на стійкість. При проведенні розрахунків необхідно сполучити розглянуті вище характеристики з дешевиною, що є наслідком економії матеріалу в сполученні з використанням менш дорогих матеріалів. Проблеми розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість розглядає опір матеріалів.

1.1.2. Предмет вивчення дисципліни

Предметом вивчення дисципліни є загальні закономірності розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість окремих елементів інженерних споруд та конструкцій.

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 Фізика Теоретична механіка	Будівельна механіка Будівельні конструкції Підвалини, фундаменти, механіка ґрунтів

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Напружено-деформований стан (3 / 108)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Механічні властивості матеріалів і напружено-деформований стан пружного тіла. (2,5 / 90)

1. Основні принципи опору матеріалів.
2. Класифікація навантажень і реальних об'єктів.
3. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.
4. Фізико-механічні характеристики матеріалів.
5. Розтяг-стиск. Визначення напружень та деформацій.
6. Геометричні характеристики плоских перерізів
7. Плоский згин прямого бруса.

ЗМ 1.2. Складний напружений стан. (0,5 / 18)

1. Лінійний та плоский напружені стани.
2. Нормальні та дотичні напруження при плоскому напруженому стані.
3. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гуку.

Модуль 2. Розрахунок елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. (2,5 / 90)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 2.1. Методи визначення деформацій при згині балок і рам. (1,5 / 54)

1. Диференційне рівняння зігнутої осі.
2. Метод початкових параметрів.
3. Метод Мора. Спосіб Верещагіна.
4. Методи розрахунку статично невизначених балок і рам при згині
5. Складний опір.

ЗМ 2.2. Стійкість стиснутих стержнів. (1 / 36)

1. Стійка і нестійка форми рівноваги.
2. Умови застосування формули Ейлера.
3. Втрата стійкості за границею пружності. Формула Ясинського.
4. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організацій- на, управлінська, виконавсь- ка, технічна, інші)
Знати основні співвідношення і рівняння опору матеріалів, методи розв'язання задач міцності та жорсткості, методи розрахунку статично невизначених стержневих систем. Уміти розв'язувати задачі з розтягу-стиску стержнів та згину балок, деяких статично невизначених систем.	Виробнича	Проектна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.
2. Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.
3. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Є.С. Опір матеріалів. - К.: Вища школа, 1993.
4. Дарков А.И., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов. – М., Высшая школа, 1975.

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

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 рівновагі. При цьому матеріал наділяється властивістю ідеальної пружності, тобто здатний самочинно повністю відновляти первісну форму після ліквідації причин, що викликали деформацію.

ЗМ 1.1. Механічні властивості матеріалів і напружено-деформований стан пружного тіла.

ЗМ 1.2. Складний напружений стан.

ЗМ 2.1. Методи визначення деформацій при згині балок і рам.

ЗМ 2.2. Стійкість стиснутих стержнів.

Аннотация програми учебной дисциплины

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 напряженно-деформированное состояние упругого тела.

СМ 1.2. Сложное напряженное состояние.

СМ 2.1. Методы определения деформаций при изгибе балок и рам.

СМ 2.2. Устойчивость сжатых стержней.

Annotation of education program of the discipline

Strength of materials

The purpose. The nobility the basic and the equations of resistance of materials, methods of the decision of problems of durability and rigidity. To be able to solve problems on a stretching-compression of cores and a bend of beams some statically indefinable tasks.

The Subject. Strength of materials is the section of mechanics deformable body studying stress and deformations which arise in a condition of the established elastic balance. Thus the material is allocated with properties of ideal elasticity, which is ability completely to restore the initial form after liquidation of the reasons which have caused deformation.

SM 1.1. Properties of materials and strain-stress state.

SM 1.2. Complex stress state.

SM 2.1. Methods of strain determination for bending bears and trusses.

SM 2.2. Stability of the compressed bears.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність спеціалізація шифр аббревіатура	Всього, кредит/годин	Семестри	Години							Екзамен (семестр)	Залік (семестр)	
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. Роб	КП/КР			РГР
денна форма 6.060101 ПЦБ, ОПБ	5,5/198	3,4	120	52	50	18	78			40	4	3
Заочна форма 6.060101 ПЦБ, ОПБ	5,5/198	3	18	8	-	10	180			20	3	-

2.2 Зміст дисципліни

Денна форма:

(кред./ год.)

Модуль 1. Напружено-деформований стан конструкцій (3 /108)

ЗМ 1.1. Механічні властивості матеріалів і напружено-деформований стан пружного тіла. (2,5 / 90)

Навчальні елементи

1. Основні принципи опору матеріалів.
2. Класифікація навантажень і реальних об'єктів.
3. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.
4. Фізико-механічні характеристики матеріалів.
5. Розтяг-стиск. Визначення напружень та деформацій.
6. Геометричні характеристики плоских перерізів
7. Плоский згин прямого бруса.

ЗМ 1.2. Складний напружений стан (0,5 / 18)

Навчальні елементи

1. Лінійний та плоский напружені стани.

2. Нормальні та дотичні напруження при плоскому напруженому стані.
3. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гуку.

Модуль 2. Розрахунок елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість (2,5 / 90)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 2.1. Методи визначення деформацій при згині балок і рам (1,5/54)

Навчальні елементи

1. Диференційне рівняння зігнутої осі.
2. Метод початкових параметрів.
3. Метод Мора. Спосіб Верещагіна.
4. Методи розрахунку статично невизначених балок і рам при згині
5. Складний опір.

ЗМ 2.2. Стійкість стиснутих стержнів (1 / 36)

Навчальні елементи

1. Стійка і нестійка форми рівноваги.
2. Умови застосування формули Ейлера.
3. Втрата стійкості за границею пружності. Формула Ясинського.
4. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість.

Заочна форма:

Модуль 1. Напружено-деформований стан конструкцій (3 /108)

1. Основні принципи опору матеріалів.
2. Класифікація навантажень і реальних об'єктів.
3. Зовнішні та внутрішні сили. Метод перерізів.
4. Фізико-механічні характеристики матеріалів.
5. Розтяг-стиск. Визначення напружень та деформацій.
6. Геометричні характеристики плоских перерізів
7. Плоский згин прямого бруса.
8. Лінійний та плоский напружені стани.
9. Нормальні та дотичні напруження при плоскому напруженому стані.

10. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гуку.

Модуль 2. Розрахунок елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. (2,5 / 90)

1. Диференційне рівняння зігнутої осі.
2. Метод початкових параметрів.
3. Метод Мора. Спосіб Верещагіна.
4. Методи розрахунку статично невизначених балок і рам при згині
5. Складний опір.
6. Стійка і нестійка форми рівноваги.
7. Умови застосування формули Ейлера.
8. Втрата стійкості за границею пружності. Формула Ясинського.
9. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість.

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

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
<i>денна форма:</i>					
Модуль 1	3/108	36	18	18	36
ЗМ 1.1	2.5/90	30	12	18	30
ЗМ 1.2	0,5/18	6	6		6
Модуль 2	2,5/90	16	32		42
ЗМ 2.1	1,5/54	10	20		24
ЗМ 2.2	1/36	6	12		18
<i>заочна форма</i>					
Модуль 1	5,5 / 198	8		10	180

2.4. Лекційний курс
(денне і заочне навчання)

Зміст	Кількість годин 6.060101 - ПЦБ, ОПБ	
	денне	заочне
1	2	3
М1. Загальні поняття про напружено-деформований стан. Властивості матеріалів та характеристики перерізів.	36	8
ЗМ 1.1. Властивості матеріалів та перерізів. Задачі курсу та зміст дисципліни. Історичний огляд розвитку науки про опір матеріалів. Значення та області використання опору матеріалів. Класифікація реальних об'єктів. Розрахункові схеми. Класифікація сил. Основні гіпотези опору матеріалів. Метод перерізів. Випробувальне вивчення фізико-механічних властивостей матеріалів. Діаграма розтягу маловуглецевої сталі. Діаграма напружень. Відносне подовження та звуження. Діаграми стиску. Крихкі та пластичні матеріали	30	6
Напружено-деформований стан пружного тіла. Розтяг-стиск. Нормальне і дотичне напруження. Абсолютні і відносні подовження. Коефіцієнт Пуассона. Закон Гуку. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями. Поняття про розрахунок по руйнуючим навантаженням. Побудова епюр нормальних зусиль та напружень. Статично невизначені системи при розтягу-стиску. Ступінь статичної невизначеності. Вибір зайвих невідомих. Основна система. Складання рівнянь спільності деформацій. Температурні та монтажні напруження		
Геометричні характеристики плоских перерізів. Визначення координат центра ваги площі перерізу. Осьові, полярні, відцентрові моменти інерції. Визначення моментів інерції відносно паралельних осей. Залежність моментів інерції при повороті координатних осей. Головні осі й головні моменти інерції. Моменти опору і радіуси інерції.		
Плоский згин. Опори і опорні реакції. Внутрішні зусилля при згині. Правила знаків при побудові епюр. Нормальні та дотичні напруження при згині. Формула Журавського. Диференційні залежності між згинаючим моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями при згині. Диференціальні залежності між згинаючим моментом, поперечною силою та інтенсивністю розподіленого навантаження. Розрахунок на міцність за допустимими напруженнями.		

1	2	3
ЗМ1.2. Складний напружений стан. Напруження в точці тіла. Головні площадки і головні напруження. Лінійний та плоский напружені стани. Визначення нормальних та дотичних напружень. Деформації при об'ємному напруженому стані. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гука.	6	2
М2. Розрахунок конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. ЗМ 2.1. Методи визначення переміщень при згині. Метод безпосереднього інтегрування диференційного рівняння зігнутої осі балки. Визначення переміщень методом початкових параметрів. Робота зовнішніх сил. Потенційна енергія деформації. Застосування принципу можливих переміщень до пружних систем. Теорема Бетті. Теорема Максвелла. Метод Мора для визначення переміщень. Обчислення інтеграла Мора способом Верещагіна.	16 10	
Статично невизначені системи. Розрахунок на міцність. Розрахунок простих статично невизначених балок і рам методом порівняння переміщень. Багатопролітні нерозрізні балки. Метод сил. Рівняння трьох моментів. Побудова епюр внутрішніх зусиль для статично невизначених балок. Кручення. Статично невизначені системи. Напруження і деформації. Закон Гуку. Умови міцності і жорсткості при крученні. Аналіз напруженого стану. Складний опір. Теорії міцності. Косий згин. Напруження. Епюри нормальних напружень. Нейтральна вісь при косому згині. Деформації. Згин з розтягом-стиском. Позацентровий розтяг-стиск прямого бруса. Нормальні напруження і їх епюри. Положення нейтральної осі. Поняття про ядро перерізу і його властивості.		
ЗМ2.2. Стійкість стиснутих стержнів. Стійка і нестійка пружна рівновага. Формула Ейлера для визначення критичної сили стиснутого стержня у пружній стадії. Вплив умов закріплення стержня на критичну силу. Стійкість при напруженнях, що перевищують межу пропорційності. Формула Ясинського. Практичні методи розрахунку стиснутих стержнів на стійкість. Коефіцієнт поздовжнього згину. Умова міцності	6	
Всього	52	8

2.5. Практичні заняття^{*)}

Зміст	Кількість годин	
	6.060101 ПЦБ, ОПБ	
	денне	заочне
<p>1.1. Метод перерізів для визначення внутрішніх зусиль.</p> <p>Визначення повздовжніх сил і напружень при розтягу-стиску. Побудова епюр. Розрахунок на міцність. Підбір поперечних перерізів стержнів. Урахування власної ваги. Визначення деформацій при розтягу-стиску.</p>	12	
<p>Статично невизначені системи при розтягу-стиску. Складання рівнянь спільності деформацій. Температурні та монтажні напруження.</p> <p>Визначення геометричних характеристик плоских перерізів.</p> <p>Плоский згин. Побудова епюр внутрішніх зусиль у балках і рамах. Підбір поперечних перерізів. Епюри нормальних і дотичних напружень. Максимальні напруження. Розрахунок на міцність при згині.</p>		
<p>1.2. Складний напружений стан.</p> <p>Визначення напружень при плоскому напруженому стані. Пряма і зворотна задачі.</p>	6	
<p>2.1. Визначення переміщень при згині у балках і рамах. Метод початкових параметрів. Інтеграл Мора, правило Верещагіна.</p>	20	
<p>Розрахунок статично невизначених балок методом порівняння переміщень. Використання рівняння трьох моментів для розрахунку багато пролітних нерозрізних балок. Статично невизначені системи при крученні. Розрахунок на міцність при крученні.</p> <p>Визначення напружень і деформацій при косому згині. Позацентровий стиск бруса. Визначення напружень. Побудова ядра перерізу. Згин з розтягом–стиском. Розрахунок на міцність.</p>		
<p>2.2. Розрахунок колони на стійкість. Визначення критичної сили і критичного напруження. Умови використання формули Ейлера і емпіричних формул (формули Ясинського). Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість. Умова міцності. Визначення коефіцієнту запасу стійкості.</p>	12	
Всього	50	

^{*)} При проведенні практичних занять використовуються збірники задач з опору матеріалів [3,4] з переліку рекомендованої основної навчальної літератури.

2.6. Лабораторні роботи

Зміст	Кількість годин 6.060101 ПСБ, ОПБ	
	денне	заочне
<p>1.1. Випробування сталевго нормального зразка на розтяг.</p> <p>Визначення модуля пружності та межі міцності сталі при розтягу.</p> <p>Випробування сталі та чавуна на стиск.</p> <p>Випробування деревини на стиск.</p> <p>Випробування деревини на скіл.</p> <p>Визначення коефіцієнта поперечної деформації сталі.</p> <p>Випробування сталі на зріз.</p> <p>Поперечний згин сталевгої балки з визначенням модуля пружності.</p>	12	8
<p>Визначення нормальних напружень вздовж висоти перерізу при згині балки прямокутного перерізу.</p> <p>Визначення нормальних напружень при згині балки за допомогою датчиків електричного опору.</p> <p>Визначення головних напружень при згині.</p>		
<p>1.2. Визначення прогинів та кутів повороту балки прямокутного перерізу при плоскому згині.</p> <p>Випробування сталевго циліндричного зразка на кручення.</p> <p>Визначення напружень при позацентровому стиску стержня.</p> <p>Визначення критичної сили стиснутого шарнірно закріпленого на кінцях стержня</p>	6	2
Всього	18	10

2.7. Індивідуальні завдання

РГР:

Денна форма

РГР – 1. Розрахунок на розтяг-стиск. Геометричні характеристики плоских перерізів (14 годин самостійної роботи).

РГР - 2. Згин у балках і рамах (6 годин самостійної роботи).

РГР - 3. Згин з розтягом-стиском (10 годин самостійної роботи).

РГР – 4. Стійкість стиснутих стержнів (10 годин самостійної роботи).

Заочна форма

РГР – 1. Розрахунок на розтяг-стиск. Геометричні характеристики плоских перерізів (14 годин самостійної роботи).

РГР - 2. Згин у балках і рамах (6 годин самостійної роботи).

2.8. Самостійна навчальна робота студента

Самостійна робота студентів складається:

- з вивчення теоретичного матеріалу, заданого на самостійне опрацювання;
- з вивчення теоретичного матеріалу, який розглянуто на лекціях;
- виконання домашніх завдань у вигляді типових задач;
- виконання розрахунково-графічних робіт

Зміст	Кількість годин за спеціальністю 6.060101 ВВ	
	денне	заочне
ЗМ 1.1. Механічні властивості матеріалів і напружено-деформований стан пружного тіла.	30	170
Розтяг-стиск. Визначення напружень та деформацій. Геометричні характеристики плоских перерізів. Плоский згин прямого бруса.		
ЗМ 1.2. Складний напружений стан.	6	10
Всього за М 1	36	180
ЗМ 2.1. Методи визначення деформацій при згині балок і рам. Складний опір. Косий згин. Напруження. Епюри нормальних напружень. Нейтральна вісь при косому згині. Деформації. Згин з розтягом-стиском. Позацентричний розтяг-стиск прямого бруса. Нормальні напруження і їх епюри.	24	
ЗМ 2.2 Стійкість стиснутих стержнів. Стійка і нестійка форми рівноваги. Умови застосування формули Ейлера. Втрата стійкості за границею пружності. Формула Ясинського. Практичні розрахунки стиснутих стержнів на стійкість.	18	
Всього за М2	42	

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту (денна форма)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)	Розподіл ба- лів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1 усього	30%
У тому числі: виконання РГР	15%
виконання лабораторних робіт	10%
Тестове завдання відкритої форми	5%
ЗМ 1.2 усього	30%
У тому числі: виконання лабораторних робіт	20%
Тестове завдання відкритої форми	10%
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 (залік)	
Всього за модулем 1	40%
МОДУЛЬ 2. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 2.1 усього	30%
У тому числі: виконання РГЗ	15%
виконання лабораторних робіт	10%
Тестове завдання відкритої форми	5%
ЗМ 2.2 усього	30%
У тому числі: виконання лабораторних робіт	20%
Тестове завдання відкритої форми	10%
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2 (екзамен)	
Всього за модулем 2	40%
Всього за модулем 2	
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

Засоби контролю (заочна форма):

Форми поточного контролю знань.

Обов'язковим елементом самостійної роботи студента є виконання і захист певної кількості запланованих (згідно з робочою програмою дисципліни і індивідуальним планом роботи студента) розрахунково-графічних завдань. Захист РГЗ відбувається у позааудиторний час. Оцінюються знання студентом основних визначень і законів, а також вмінь застосовувати їх при виконанні технічних розрахунків. РГЗ має бути виконано з використанням компютерної техніки, акуратно оформлено, містити елементи перевірки і аналіз отриманих результатів. Результати захисту враховуються при підсумковому контролі за модулями.

Підсумковий контроль знань.

Здійснюється в екзаменаційну сесію у формі письмового екзамену, до якого допускаються студенти, що виконали і захистили усі РГЗ. Кожний студент отримує екзаменаційний білет, у який входить два теоретичні питання і одна задача, що охоплюють різні розділи опору матеріалів. Викладач оцінює відповіді по 4-бальній шкалі. Загальна оцінка формується як середнє арифметичне оцінок по усім елементам білету з округленням до цілого числа. У разі необхідності викладач запрошує студента на співбесіду для уточнення його знань при відповіді по певному елементу білету.

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1	2	3
1. Рекомендована основна навчальна література		
1	Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2, ЗМ 2.1, ЗМ 2.2
2	Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.	
3	Королев П.Г. Сборник задач по сопротивлению материалов- К.: Вища школа, 1977.	
4	Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов- М.: «Высшая школа», 1975.	
5	www.korolenko.kharkov.ua	

1	2	3
2. Додаткові джерела		
1	А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. Сопротивление материалов. М.: «Высшая школа», 1975, 654 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2, ЗМ 2.1, ЗМ 2.2
2	Н.М. Беляев. Сопротивление материалов. - М., Л.: ГИТТЛ, 1951. - 856 с.	
3	Сопротивление материалов. / Под общ. ред. Г.С. Писаренко. – Киев: Вища школа, 1979, 696 с.	
3. Методичне забезпечення		
1	Опір матеріалів. Навчально-методичний посібник до лабораторних робіт (для студентів 1-3 курсів технічних спеціальностей академії), Харків, ХНАМГ, 2004.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2, ЗМ 2.1, ЗМ 2.2
2	Методичні вказівки до виконання контрольних завдань з опору матеріалів „Розрахунок на розтяг - стиск ” (для студентів спеціальності 7.092101 „Промислове і цивільне будівництво ” усіх форм навчання), Харків, ХНАМГ, 2007.	
3	Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання розрахунково-графічних й практичних завдань з опору матеріалів „Згин у балках і рамах ” (для студентів 2 курсу усіх форм навчання спеціальності 6.092101 „Промислове і цивільне будівництво”), Харків, ХНАМГ, 2008.	
4	Методичні вказівки і завдання з опору матеріалів „Розрахунок статично невизначеної багатопрогінної балки” (для студентів 2 курсу денної форми навчання), Харків, ХНАМГ, 2006.	
5	Методичні вказівки до виконання контрольних завдань з опору матеріалів „Стійкість стиснутих стержнів” (для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальностей 8.092101 „Промислове і цивільне будівництво”, 8.092103 „Міське будівництво і господарство”), Харків, ХНАМГ, 2004.	
6	Методичні вказівки до самостійної роботи, підготовки до практичних занять та виконання розрахунково-графічних і контрольних робіт з опору матеріалів „Геометричні характеристики плоских перерізів” (для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання за напрямом 0921 «Будівництво» з професійним спрямуванням „Промислове і цивільне будівництво”), Харків, ХНАМГ, 2009.	

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни «Опір матеріалів» для студентів 2 курсу денної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.060101 – «Будівництво», спеціальності “Промислове та цивільне будівництво”, спеціалізації “Охорона праці в будівництві”

Укладач: Людмила Станіславівна Андрієвська

План 2009, поз. 270 Р

Підп. до друку 02.10.2009 р. Друк на ризографі Зам.№ 5056	Формат 60 x 84 1/16 Умовн.- друк.арк. 1,2 Тираж 10 прим.	Папір офісний. Обл.- вид арк. 1,5
---	--	--------------------------------------

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

61002, Харків, вул.Революції, 12