

**Філія Класичного приватного університету у місті Кременчук**  
**СИЛЛАБУС**

<b>Дисципліна(курс)</b>	Опір матеріалів			
<b>Викладач (чі)</b>	Головіна Олена Валентинівна, доцент кафедри автомобільного транспорту та транспортних технологій, <i>e-mail:kremuniver@gmail.com</i>			
<b>Тип курсу</b>	Обов'язковий			
<b>Рік навчання</b>	2		Семестр	
<b>Кількість кредитів (годин)</b>	Лекцій	Практичних робіт	Лабораторних робіт	Самостійна робота
5 (150)	32	24	-	94
<b>Форма контролю</b>	іспит			
<b>Пререквізити</b> (дисципліни, на яких базується даний курс)	«Фізика», «Математика»			
<b>Дні, час, місце проведення занять</b>	Заняття проводяться за розкладом: <a href="http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/uk/node/5563">http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/uk/node/5563</a>			
<b>Консультації</b>	Дата	Час	Ауд.	
	за розкладом: <a href="http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/5586">http://virtuni.education.zp.ua/info_cpu/node/5586</a>			

**МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета навчальної дисципліни**

Придбання студентами знань, умінь і навичок, які необхідні майбутньому спеціалісту для розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та конструкцій з урахуванням особливостей їх експлуатації.

**Завдання навчальної дисципліни**

- засвоєння студентами методології науки про опір матеріалів і теоретичних основ інженерних методів розрахунків елементів машин та конструкцій на міцність, жорсткість і стійкість;
- придбання студентами умінь і навичок для рішення практичних задач інженерних розрахунків елементів машин і конструкцій;
- виховання у студентів почуття громадянського обов'язку, відповідальності за якість машин та конструкцій, що проектуються, а також за їх високу надійність і довговічність при максимальній економії коштів і матеріалів.

**У результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:**

- основні поняття, закони, принципи та критерії опору матеріалів;
- послідовність виконання операцій, пов'язаних з розрахунками елементів машин та конструкцій ;
- розрахункові формули, по яким визначають напруження і деформації при простих видах деформації, в випадках складного напруженого стану та при дії динамічних навантажень:
- умови міцності, жорсткості і стійкості;
- фізичну суть і одиниці вимірювання величин, що використовуються при розрахунках на міцність, жорсткість і стійкість.

**Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти:**

- зробити аналіз умов роботи елементів машини і конструкції та скласти розрахункову схему; - побудувати епюри внутрішніх силових факторів;
- виконати аналіз напруженого стану і виявити небезпечні точки (перерізи);
- визначати напруження і переміщення та вести розрахунки на міцність і жорсткість та стійкість;
- визначати напруження і деформації при дії ударних навантажень;
- проводити експерименти та обробляти отримані результати вимірювань при дослідженні механічних характеристик матеріалів.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний транспорт вивчення дисципліни «Опір матеріалів» сприяє формуванню **компетентностей та програмних результатів навчання** :

**Загальної компетентності:**

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**Фахової компетентності:**

ФК 2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів

**Програмні результати навчання:**

РН 11. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів;

РН 27. Використовувати суміжні галузі та виявляти міждисциплінарні зв'язки для розв'язування задач і проблем у сферах професійної діяльності.

**ПЛАН КУРСУ**

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
<b>Змістовий модуль № 1. Основні положення і поняття з опору матеріалів. Внутрішні сили. Епюри внутрішніх силових факторів. Розтяг та стиск. Основи теорії напруженого і деформованого стану. Теорії міцності</b>			
<b>Тема 1. Основні положення і поняття з опору матеріалів</b> 1. Наука про опір матеріалів. 2. Історія розвитку науки про опір матеріалів. 3. Види деформацій. 4. Поняття про деформований стан матеріалу. 5. Зовнішні сили та їх класифікація. 6. Розрахункова схема. 7. Балки та їхні опори. 8. Визначення реакцій.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Основні гіпотези науки про опір матеріалів. 3. Підготовка до практичного заняття.
<b>Тема 2. Внутрішні сили. Епюри внутрішніх силових факторів</b> 1. Внутрішні сили. 2. Метод перерізів. 3. Напруження та внутрішні силові фактори. 4. Обчислення внутрішніх силових факторів. 5. Побудова епюр внутрішніх силових факторів. 6. Диференціальні залежності при згинанні балки. 7. Побудова епюр внутрішніх зусиль для рам та криволінійних стержнів. 8. Побудова епюр внутрішніх зусиль для просторових рам.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Тема 3. Розтяг та стиск</b> 1. Напруження і деформації при розтяганні й стисканні. 2. Закон Гука. 3. Умови міцності і жорсткості. 4. Випробування матеріалів на розтягання. 5. Деякі види механічних випробувань.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Температурні та монтажні напруження в СНС. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
6. Вплив різних факторів на механічні властивості матеріалів. 7. Механічні характеристики матеріалів. 8. Допустимі напруження. 9. Розрахунок на міцність і жорсткість при розтяганні та стисканні. 10. Побудова епюр поздовжніх сил, нормальних напружень у поперечних перерізах та осьових переміщень. 11. Розрахунки на міцність за допустимими напруженнями. 12. Потенціальна енергія деформації.			
<b>Тема 4. Основи теорії напруженого і деформованого стану</b> 1. Напруження в точці. 2. Лінійний напружений стан. 3. Плоский напружений стан. 4. Головні площадки і головні напруження. 5. Круг Мора. 6. Об'ємний напружений стан. 7. Узагальнений закон Гука. 8. Потенціальна енергія деформації.	2	1	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Експериментальні методи дослідження напруженого деформованого стану. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Тема 5. Теорії міцності</b> 1. Класичні теорії міцності. 2. Теорія міцності Мора. 3. Поняття про нові теорії міцності. 4. Гіпотези пластичності. 5. Критерії руйнування.	2	1	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Змістовий модуль 2. Геометричні характеристики плоских перерізів. Зсув. Кручення. Плоский згин</b>			
<b>Тема 6. Геометричні характеристики плоских перерізів</b> 1. Статичні моменти перерізів. 2. Центр ваги перерізу. 3. Моменти інерції перерізу. 4. Моменти інерції складних перерізів. 5. Моменти опору і радіуси інерції перерізів. 6. Моменти інерції відносно паралельних або повернутих осей. 7. Головні осі та інерції. 8. Головні моменти інерції перерізу.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання домашнього завдання.
<b>Тема 7. Зсув</b> 1. Напруження і деформації при зсуві. 2. Чистий зсув. 3. Закон Гука при чистому зсуві. 4. Умови міцності і жорсткості. 5. Розрахунки на зріз та зминання.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Історія відкриття закону Гука 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Тема 8. Кручення</b> 1. Напруження і деформації при крученні. 2. Умови міцності і жорсткості. 3. Розрахунок валів на міцність і жорсткість при крученні.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
<b>Тема 9. Плоский згин</b> 1. Чистий згин. 2. Нормальні напруження при чистому згині. 3. Умови міцності і жорсткості. 4. Розрахунок на міцність при згинанні. 5. Поперечний згин. 6. Дотичні напруження при поперечному згині. 7. Повний розрахунок балок на міцність. 8. Диференціальне рівняння пружної лінії балки. 9. Визначення переміщень інтегруванням диференціального рівняння пружної лінії балки. 10. Визначення переміщень у балках за методом початкових параметрів. 11. Згін тонкостінних стержнів. 12. Центр згину. 13. Розрахунок балок змінного перерізу.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Рациональна форма перерізу балки. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Змістовий модуль 3. Складний опір. Визначення переміщень в пружних системах. Розрахунок плоских кривих брусів. Статично невизначені системи</b>			
<b>Тема 10. Складний опір</b> 1. Косий згин. 2. Напруження при косому згині. 3. Нейтральна лінія. 4. Епюра нормальних напружень. 5. Умови міцності. 6. Переміщення при косому згині. 7. Позацентровий розтяг та стиск бруса великої жорсткості. 8. Напруження при позацентровому розтягу та стиску. 9. Нейтральна лінія. 10. Епюра нормальних напружень. 11. Умови міцності. 12. Складне згинання. 13. Згин з крученням круглих валів. 14. Напруження в поперечному перерізі валу. 15. Приведений момент. 16. Умови міцності.	3	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Ядро перерізу. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Тема 11. Визначення переміщень в пружних системах</b> 1. Узагальнені сили і переміщення. 2. Робота зовнішніх і внутрішніх сил. 3. Теореми про взаємність робіт і переміщень. 4. Потенціальна енергія деформації. 5. Теорема Кастільяно. 6. Теорема Лагранжа. 7. Метод Мора визначення переміщень. 8. Інтеграл Мора. 9. Обчислення інтеграла Мора способами Верещагіна.	3	1	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Практ (сем.)	Завдання для самостійної роботи
<b>Тема 12. Розрахунок плоских кривих брусів</b> 1. Визначення напружень у кривих брусах. 2. Розрахунок на міцність кривих брусів. 3. Визначення переміщень у кривих стержнях	2	1	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Тема 13. Статично невизначені системи</b> 1. Основні поняття та визначення. 2. Канонічні рівняння методу сил. 3. Особливості розрахунку статично-невизначуваних систем методом сил. 4. Контроль правильності розв'язання статично-невизначуваних систем. 5. Визначення переміщень в статично-невизначуваних системах. Багато прогонові нерозрізні балки. Рівняння трьох моментів.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Підготовка до практичного заняття. 3. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Змістовний модуль № 4. Стійкість рівноваги деформованих систем</b>			
<b>Тема 14. Стійкість рівноваги деформованих систем</b> 1. Поняття про стійкість. 2. Формула Ейлера. 3. Вплив умов закріплення кінців стержня на значення критичної сили. 4. Поняття про втрату стійкості при напруженнях, що перевищують границю пропорційності. Розрахунок на стійкість з допомогою коефіцієнта зменшення допустимого напруження.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу, 2. Самостійне опрацювання теоретичного питання: Поздовжньо-поперечне згинання. 3. Підготовка до практичного заняття. 4. Виконання розрахункового домашнього завдання.
<b>Всього:</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	

## ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Опір матеріалів» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний – здійснюється шляхом опитування на семінарських заняттях. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння студентом навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та практичного заняття, уміння самостійно опрацювати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння публічно та письмово представити певний матеріал, уміння виконувати інженерні розрахунками елементів машин і конструкцій а також виконання завдань самостійної роботи.

2. Підсумковий – здійснюється шляхом визначення ступеню засвоєння студентом навчальної дисципліни. Цим видом контролю завершується вивчення навчальної дисципліни. Завданням іспиту є перевірка знань студента з навчальної дисципліни, ступеню засвоєння окремих тем курсу та курсу загалом, здатності використовувати та синтезувати отримані знання, уміння виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин та конструкцій з урахуванням особливостей їх експлуатації.

Для оцінювання відповідей студентів з навчальної дисципліни «Опір матеріалів» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає теоретично правильна і вичерпна відповідь на поставлене питання, у якій студент показав всебічне системне знання програмного матеріалу; засвоєння основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, вивчення яких передбачене програмою дисципліни; уміння використовувати знання для рішення практичних задач інженерних розрахунків елементів машин і конструкцій;

– рівню «добре» відповідає теоретично правильна, але не вичерпна відповідь на поставлене запитання, в цілому повне знання програмного матеріалу, успішне виконання запропонованого практичного завдання і засвоєння матеріалу основної літератури;

– рівню «задовільно» відповідає у цілому правильна відповідь на поставлене питання, в якій студент показав достатній рівень знань з основного програмного матеріалу дисципліни, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у виконанні практичного завдання, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає неправильна або неповна відповідь на запитання, у якій студент продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; ухилився від аргументування; не зміг виконати практичне завдання; показав незадовільні знання понятійного апарату і спеціальної літератури чи взагалі нічого не відповів.

Обов'язковим для успішного завершення вивчення навчальної дисципліни «Опір матеріалів» є:

– відвідування усіх без виключення лекційних та практичних занять, а в разі неможливості бути присутнім – їх відпрацювання;

– участь в розв'язуванні інженерних задач за темою на практичних заняттях;

– усні виступи на практичних заняттях, участь в дискусії.

Оцінка рівня роботи студента протягом семестру під час навчальних занять та самостійної роботи здійснюється у межах 80 балів. Вага екзамену у підсумковій оцінці складає 20 балів.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Контрольний захід	Бали
<b>Модуль №1</b>	<b>23</b>
Практична робота 1	3
Практична робота 2	3
Практична робота 3	3
Практична робота 4	3
Контрольна робота 1	11
<b>Модуль №2</b>	<b>23</b>
Практична робота 5	3
Практична робота 6	3
Практична робота 7	3
Практична робота 8	3
Контрольна робота 2	11
<b>Модуль №3</b>	<b>20</b>
Практична робота 9	3
Практична робота 10	3
Практична робота 11	3
Контрольна робота 3	11
<b>Модуль №4</b>	<b>14</b>
Практична робота 12	3
Контрольна робота 4	11
<b>Екзамен</b>	<b>20</b>
<b>Разом</b>	<b>100</b>

**Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D	задовільно	
60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Опір матеріалів: Підручник / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський; За ред. Г.С. Писаренка. - К.: Вища шк., 1993. - 655 с.
2. Збірник задач з опору матеріалів: Навч. посіб. / М.І. Бобир, А.Є. Бабенко, О.О. Боронко та ін.; За ред. М.І. Бобиря. – К.: Вища шк., 2008. – 399 с.: іл.
3. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов : учеб. для вузов / В. И. Феодосьев – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. 592 с. (Сер. Механика в техническом университете; Т.2). – ISBN 5-7038-13409.
4. Ободовский Б. А. Сопротивление материалов в примерах и задачах. Учебн. пос. / Б. А. Ободовский, С. Е. Ханин, – 4-е изд. перераб. и доп. – Харьков: Вища школа, Изд-во при Харьковском университете, 1981. – 344 с.
5. Ицкович Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; под ред. Л. С. Минина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1999. – 592 с. – ISBN 5-06-003494-1. – Режим доступа : <http://sm.teormex.net/knigi.html>. – Загл. с экрана.
6. Писаренко Г. С. Справочник по сопротивлению материалов / Г. С. Писаренко, А. П. Яковлев, В. В. Матвеев. – К. : Наукова думка, 1975 – 704 с.