

| 1. Загальна інформація | |
|--|---|
| Назва дисципліни | <i>Опір матеріалів</i> <i>Нормативна</i> |
| Рівень вищої освіти | <i>Перший (бакалаврський) рівень</i> |
| Викладач | <i>Омельченко Ольга Станіславівна, старший викладач каф. «Механіка»</i> <i>Скребцов Андрій Андрійович, доцент каф. «Механіка»</i> |
| <i>Контактна інформація викладача</i> | +380(61)7698362, mech@zntu.edu.ua +38-097-362-53-53, <u>omelchenko15@ukr.net</u> +38-098-831-81-34, <u>nic_tz@ukr.net</u> |
| Час і місце проведення навчальної дисципліни | <i>Лекції – ауд. 181, практичні заняття – ауд. 183 б, консультації – ауд. 1а.</i> <i>Лекції – ауд. 174, практичні заняття – ауд. 183 б, консультації – ауд. 1а.</i> |
| Обсяг дисципліни | <i>Загальна кількість кредитів – 5, кількість годин – 150.</i> <i>Лекції – 28 год., практичні – 14 год., самостійна робота – 108 год. на семестр.</i> <i>Вид контролю – рубіжний контроль (5 та 11 тижні), екзамен.</i> |
| Консультації | <i>Згідно з графіком консультацій:</i> <i>- протягом семестру – 4 год./тиж.</i> <i>- обов'язкові – 2 год./міс.</i> |
| 2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни | |
| <p>Основним завданням вивчення опору матеріалів є оволодіння методами розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість окремих елементів конструкцій і деталей машин. В силу експериментально-теоретичного характеру розрахункових методів важливе значення набуває виконання лабораторних робіт, що дозволяють підтвердити справедливості тих або інших законів або розрахункових залежностей, а також отримати кількісні характеристики міцності і жорсткості використовуваних матеріалів. В процесі вивчення опору матеріалів вирішується завдання і методичного характеру, важливість якої важко переоцінити в становленні фахівця. При рішенні конкретної інженерної задачі той, що вивчає уперше починає використати інформацію з таких, на перший погляд далеких від практики, дисциплін, як теоретична механіка, вища математика тощо.</p> <p>Здобуті при вивченні дисципліни «Опір матеріалів» знання є базовими для виконання професійних інженерних завдань</p> | |
| 3. Характеристика навчальної дисципліни | |
| <p>Метою оволодіння дисципліною „ <i>Опір матеріалів</i> ” являється оволодіння студентами інженерними методами розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. надання студентам базових теоретичних знань і ґрунтовної практичної підготовки інженерних методів розрахунку напружено-деформованого стану при різних видах зовнішнього навантаження.</p> <p>Основні задачі вивчення дисципліни:</p> <p>навчити студентів застосовувати набуті знання на практиці: володіти достатньо простими способами розрахунку типових, найбільш часто використовуваних елементів конструкцій; обирати матеріал об'єкту; призначати розміри елементів, види та способи з'єднання конструкцій між собою.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p>знати: - основні відомості про поведінку матеріалів у різних умовах навантаження;</p> <p>- основні механічні характеристики матеріалів і методи їх визначення;</p> <p>- основні методи розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкцій при різних зовнішніх впливах.</p> <p>- сформувані набір базових знань (теоретична підготовка), необхідних для вирішення інженерних</p> | |

завдань в процесі практичної діяльності на основі принципу нерозривної єдності теоретичного і практичного навчання;

вміти: вірно обирати та застосовувати на практиці основні методи розрахунків механічних систем на міцність, жорсткість, стійкість, витривалість та надійність при різних видах навантажень.

- оволодіти основними теоретичними знаннями;

- засвоїти основні закони розрахунку на міцність виробів і конструкцій і вміти виконувати розрахунки відповідно до цих законів.

Згідно Додатку до постанови Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. №1341 Національна рамка кваліфікацій” та вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні засвоїти **компетентності**, якими повинен оволодіти здобувач:

Загальні компетентності:

- **ЗК 01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі загальних технічних понять, логічних аргументів, достовірних фактів та інженерних методик.

- **ЗК 04.** Здатність до навчання і оволодіння сучасними знаннями з високим рівнем автономності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- **ФК 01.** Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі фундаментальних законів і знань прикладної механіки, а також на основі відповідних математичних та експериментальних методів.

- **ФК 02.** Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК 03. Здатність розуміти та уміло використовувати аналітичні та чисельні методи математики для вирішення задач опору матеріалів, зокрема розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин та споруд.

ФК 04. Здатність виконувати експериментальні дослідження, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати експерименту.

ФК 05. Здатність виявляти, формулювати та вирішувати широке коло проблем опору матеріалів на основі розуміння їх фундаментальних причин та використання теоретичних і експериментальних методів, засвоєних за навчальною програмою.

ФК 06. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки (опору матеріалів).

Програмні результати навчання:

РН 01. Продемонструвати знання та розуміння основ опору матеріалів в розділах статичної та динамічної механіки матеріалів та міцності конструкцій;

РН 02. Продемонструвати знання і розуміння розділів математики, що мають відношення до розв'язання проблем опору матеріалів;

РН 03. Продемонструвати здатність виконувати розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість та витривалість деталей машин;

РН 04. Оволодіти навичками працювати самостійно (комплексне розрахунково-проектувальне завдання), або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Вступ. Основні поняття. Геометричні характеристики плоских перерізів.

Тема 2. Розтягання та стискання. Напружений стан.

Тема 3. Статично невизначувані конструкції при розтяганні і стисканні.

Тема 4. Основи теорії напруженого і деформованого стану

Тема 5. Критерії міцності. Завдання теорій міцності. Класичні теорії міцності. Поняття про нові теорії міцності.

Тема 6*. Зсування.

Змістовий модуль 2.

Тема 7. Кручення.

Тема 8. Згинання.

Змістовий модуль 3.

Тема 9. Складний опір.

Тема 10*. Складний опір кривих брусків, товстостінних та тонкостінних посудів.

Тема 11. Загальні методи визначення переміщень.

Тема 12*. Статично невизначені системи.

Тема 13. Стійкість стиснутих стержнів.

Змістовий модуль 4.

Тема 14. Динамічне навантаження.

Тема 15*. Визначення напружень і розрахунки на міцність при коливаннях.

Тема 16*. Температурні навантаження і температурні напруження. Розрахунки на міцність при механічному і температурному навантаженні. Вплив температури на механічні властивості матеріалів.

*Теми, які відмічено *, виносяться на самостійну проробку, та рекомендуються в залежності від навчальних планів за спеціальністю.*

5. Теми практичних занять

Семестр 1

1. Визначення геометричних характеристик складних поперечних перерізів
2. Побудова епюр поздовжніх сил і переміщень
3. Розрахунки статично невизначуваних систем, елементи яких працюють на розтягання або стискання
4. Аналітичне дослідження плоского напруженого стану в точці деформованого тіла
5. Побудова епюр крутильних моментів і кутів закручування. Розрахунки на міцність при крученні
6. Розрахунки на міцність при згинанні консольної і двохопорної балки

Семестр 2

7. Розрахунки на міцність при косому згинанні
8. Розрахунки на міцність при згинанні з крученням
9. Визначення переміщень методом Мора та способом Верещагіна
10. Розрахунки на стійкість стиснутих стрижнів методом послідовних наближень
11. Розрахунки на міцність з урахуванням сил інерції та ударного навантаження
12. Розрахунки на міцність при динамічних навантаженнях

6. Методи навчання

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

7. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання: усне опитування на практичних заняттях, аудиторна контрольна робота, тестування.

Для студентів заочної форми навчання: захист контрольної роботи, тестування

8. Методичне забезпечення

1.Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Опір матеріалів» для студентів всіх спеціальностей денної форми навчання III семестр / Укл.: В.Г. Шевченко, А.О. Будник, В.Т. Кудін, С.Л. Рягін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2005. – 54 с.

2.Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Опір матеріалів» для студентів всіх спеціальностей денної форми навчання IV семестр / Укл.: В.Г. Шевченко, А.О. Будник, В.Т. Кудін, С.Л. Рягін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2005. – 47 с.

3.Контрольні завдання і методичні вказівки до виконання розрахунково-проектувальних задач з курсу «Опір матеріалів» для студентів механічних спеціальностей денної форми навчання III семестр / Укл.: А.О. Будник, В.Г. Шевченко, О.В. Овчинников. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2006. – 74 с.

4. Контрольні завдання і методичні вказівки до виконання модульних розрахунково-графічних робіт з курсу „Опір матеріалів” для студентів механічних спеціальностей денної форми навчання. IV семестр / Укл.: В.Г. Шевченко, А.О. Будник, В.Т. Кудін, С.Л. Рягін, О.В. Овчинников, –Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 59 с.

5.Методичні вказівки для розв'язування розрахунково-проектувальних задач з курсу «Опір матеріалів». – Запоріжжя, 1991-1998 рр.

6.Методичні вказівки для самостійної роботи і перевірки рівня засвоєння курсу «Опір матеріалів» з використанням програмного комплексу для студентів всіх спеціальностей денної форми навчання / Укл.: А.О. Будник, В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін.– Запоріжжя: ЗНТУ, 2004. – 15 с.

7.Таблиці: Сортамент прокатних сталей (ГОСТ 8239-72)

8.Плакати: метод перерізів, внутрішні силові фактори; види напружених станів, гіпотези міцності; визначення напружень при розтягненні (стисканні), крученні, згинанні; розрахунки на стійкість; розрахунки на міцність при змінних напруженнях; правила побудови епюр; геометричні характеристики плоских фігур.

9.Сталеві зразки для проведення механічних випробувань.

10.Інструкції до лабораторних робіт та короткі відомості з техніки безпеки при виконанні лабораторних робіт.

11.Стенди.

12.Картки для контролю знань студентів

9. Рекомендована література

Базова

1.Писаренко Г.С. Опір матеріалів: Підручник/ Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський. – К.: Вища шк., 1993. – 655 с.

2.Писаренко Г.С. Сопротивление материалов: Учебник для вузов / Г.С. Писаренко, В.А. Агарев, А.Л. Квитка, В.Г. Попков, Э.С. Уманский. – К.: Вища шк., 1979. – 696 с.

3.Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов / Феодосьев В.И. –М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 592 с.

4. Варданян Г.С. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности / Г.С. Варданян, В.И. Андреев, Н.М. Атаров, А.А. Горшков. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 512 с.
5. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. – К.: Наук. думка, 1988. – 736 с.
6. Мельников О.В. Опір матеріалів / Мельников О.В. Тернопіль, видавництво „ТДТУ ім.. Пулюя” – 2003. – 212 с.
7. Посацький С.Л. Опір матеріалів / Посацький С.Л. Львів, видавництво Львівського університету - 1972. – 403 с.

Допоміжна

1. Абрамов В.В. Остаточные напряжения и деформации в металлах / Абрамов В.В. – М.: Машгиз, 1963. – 355 с.
2. Абрамов В.В. Методы последовательных приближений в сопротивлении материалов: [учебное пособие] / Абрамов В.В. – К.: КПИ, 1980. – 97 с.
3. Дарков А.В. Сопротивление материалов: [учебник для техн. вузов] / А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. – М.: Высш. шк., 1989. – 624 с.
4. Биргер И.А. Сопротивление материалов: [учебное пособие] / И.А. Биргер, Р.Р. Мавлютов. – М.: Наука, 1986. – 560 с.

Інформаційні ресурси

1. Інформаційні ресурси

1. <http://www.mon.gov.ua> – офіційний сайт Міністерства освіти і науки України
2. <http://www.zntu.edu.ua> – сайт Запорізького національного технічного університету

10 Система та критерії оцінювання курсу

Семестр 1

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | Підсумковий тест (залік) | Сума |
|---|----|--------------------|----|----|-----------------------------|------|
| Змістовий модуль 1 | | Змістовий модуль 2 | | | 100 | 100 |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | | |
| 30 | 70 | 25 | 45 | 30 | | |

T1, T2 ... T5 – теми змістових модулів.

Семестр 2

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | Підсумковий тест (екзамен) | Сума |
|---|----|----|----|--------------------|-----|-----|-----|-------------------------------|------|
| Змістовий модуль 1 | | | | Змістовий модуль 2 | | | | 100 | 100 |
| T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | | |
| 20 | 30 | 20 | 30 | 40 | 25 | 10 | 25 | | |

T6, T7 ... T13 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|-----------------|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | D | задовільно | |
| 60-63 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю | не зараховано з |

| | | | |
|------|---|--|---|
| | | повторного складання | можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Слід визначити відмінності курсу для різних освітніх програм. Так для освітньої програми:

- **131** - «Технології та устаткування зварювання», «Відновлення та підвищення зносостійкості деталей і конструкцій» рекомендується обов'язкове вивчення **Теми 16***. Температурні навантаження і температурні напруження. Розрахунки на міцність при механічному і температурному навантаженні. Вплив температури на механічні властивості матеріалів.
- **192** – «Будівництво та цивільна інженерія», освітні програми:

«Промислове і цивільне будівництво» рекомендується обов'язкове вивчення розділу **Тема 10***. «Складний опір кривих брусів, товстостінних та тонкостінних посудів.» **Тема 12***. «Статично невизначені системи.» **Тема 13**. «Стійкість стиснутих стержнів.» **Тема 15***. «Визначення напружень і розрахунки на міцність при коливаннях.»