

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра «Механіка»

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

Основи складного опору матеріалів і конструкцій

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 Прикладна механіка

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Технологія машинобудування

(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут, факультет Машинобудівний

(найменування інституту, факультету)

мова навчання українська

2022 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Скребцов Андрій Андрійович, канд. техн. наук

Омельченко Ольга Станіславівна, ст. викладач,

Обговорено та рекомендовано до затвердження Вченою радою інституту, науково-методичною радою факультету

«22» _____ 09 _____ 2022 року, протокол № 1

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Основи складного опору матеріалів і конструкцій» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів
(назва освітнього ступеня)

спеціальності «131 Прикладна механіка»,
освітня програма (спеціалізація) Технологія машинобудування

Предметом вивчення навчальної дисципліни є інженерні методи розрахунку елементів конструкцій та деталей машин на міцність, жорсткість та стійкість

Міждисциплінарні зв'язки: «Фізика», «Теоретична механіка», «Вища математика», «Матеріалознавство»

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Складний опір. Складний опір кривих брусів, товстостінних та тонкостінних посудів. Інтеграл Мора. Правило Верещагіна. Статично невизначувані системи. Стійкість стиснутих стержнів.

2. Розрахунки на міцність при динамічному навантаженні, при температурному впливі.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Основи складного опору матеріалів і конструкцій» є оволодіння студентами інженерними методами розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість при різних видах складного опору зовнішньому деформуванню, надання студентам базових теоретичних знань і ґрунтовної практичної підготовки інженерних методів розрахунку напружено-деформованого стану при різних видах зовнішнього деформування.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є навчити студентів володіти способами проектного, перевірконого розрахунків типових елементів конструкцій; при різних видах складного опору зовнішньому деформуванню.

- основні відомості про поведження матеріалів при складному опорі деформуванню;

- механічні характеристики і методи їх визначення при складному опорі деформуванню;

- методи розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкцій при складному опорі деформуванню.

Студент повинен вміти вірно обирати та застосовувати на практиці основні методи розрахунків механічних систем при складному опорі деформуванню

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні отримати, у результаті вивчення навчальної дисципліни:

загальні компетентності:

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 3 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 5 Здатність працювати в команді.

ЗК 6 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 7 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 12 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 13 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові компетентності:

ФК 1 Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК 2 Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК 3 Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

ФК 5 Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК 6 Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК 7 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК 8 Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

ФК 9 Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

ФК 10 Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин(и) 4 кредити(ів) ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Складний опір. Складний опір кривих брусів, товстостінних та тонкостінних посудів. Інтеграл Мора. Правило Верещагіна. Статично невизначувані системи. Стійкість стиснутих стержнів.

Тема 1. Складний опір.

Тема 2*. Складний опір кривих брусів, товстостінних та тонкостінних посудів.

Тема 3. Загальні методи визначення переміщень.

Тема 4*. Статично невизначені системи.

Тема 5. Стійкість стиснутих стержнів.

Змістовий модуль 2. Розрахунки на міцність при динамічному навантаженні, при температурному впливі.

Тема 1. Динамічний вплив навантаження.

Тема 2*. Визначення напружень і розрахунки на міцність при коливаннях.

Тема 3*. Температурні навантаження і температурні напруження.

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

3. Рекомендована література

Базова

1. Скребцов А.А., Штанько П.К., Омельченко О.С., Опір матеріалів. На-вчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 452 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/8969>)

2. Теоретична механіка. Збірник завдань для розрахунково-графічних робіт / Укл.: П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко / За ред. Штань-ка П.К. – Запоріжжя: НУ «ЗП», 2019. – 228 с. (<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/6531>)

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

4. 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.

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

6. Варданян Г.С. Сопротивление материалов с основами теории уп-ругости и пластичности / Г.С. Варданян, В.И. Андреев, Н.М. Атаров, А.А. Горшков. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 512 с.

7. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. – К.: Наук. думка, 1988. – 736 с.

8. Мельніков О.В. Опір матеріалів / Мельніков О.В. Тернопіль, видав-ництво „ТДТУ ім.. Пулюя” – 2003. – 212 с.

9. Посацький С.Л. Опір матеріалів / Посацький С.Л. Львів, видавницт-во 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. Бюргер И.А. Сопротивление материалов: [учебное пособие] / И.А. Бюргер, Р.Р. Мавлютов. – М.: Наука, 1986. – 560 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.mon.gov.ua> – офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.

2. <http://www.zp.edu.ua> – сайт НУ «Запорізька політехніка».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Студент повинен знати:

- основні відомості про поводження матеріалів у різних умовах навантаження;
- основні механічні характеристики матеріалів і методи їх визначення;
- основні методи розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкцій при різних зовнішніх впливах.

Студент повинен вміти вірно обирати та застосовувати на практиці основні методи розрахунків механічних систем на міцність, жорсткість, стійкість, ви-тривалість та надійність при різних видах навантажень.

ПРН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

ПРН3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

ПРН4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

ПРН6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

5. Засоби та критерії оцінювання успішності навчання:

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для іспитів, диференційованих заліків, курсових проектів/робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано – не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компонента.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма визначеними програмою освітнього компонента обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

Оцінювання здійснюється по факту виконання усіх розділів самостійної роботи по вивченню курсу та виконання зазначених у робочій програмі навчальної дисципліни робіт. За результатами двох рубіжних перевірок виконання цих робіт а також теоретичних знань робиться висновок щодо проведення іспиту за розкладом.

Ці бали дійсні у разі дотримання термінів виконання і захисту лабораторних та практичних робіт, відсутності пропусків лекційних, лабораторних та практичних занять. У разі відсутності студента на занятті оцінка знижується на 5 балів за кожен пропуск. У разі не виконання терміну захисту лабораторної або практичної роботи оцінка знижується на 10 балів за кожну роботу.