



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Опір матеріалів

Шифр та назва спеціальності
133Галузеве машинобудування

Освітня програма
Транспортно-технологічні машини і обладнання

Рівень освіти
Бакалавр

Семестр
4,5

Інститут
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Кафедра
Теоретична механіка та опір матеріалів (166)

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Хавін Валерій Львович

valerij.havin@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, професор кафедри "Теоретична механіка та опір матеріалів" НТУ «ХПІ»

Автор понад 130 наукових і навчально-методичних публікацій.

Провідний лектор з курсу "Опір матеріалів"..

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс "Опір матеріалів" має метою знайомство здобувача освіти з наукою про інженерні методи розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість елементів машин та споруд. В розглянутому обсязі курс охоплює розділи простого деформування стержнів, розрахунки про розтягання, стискання, згинання, кручення, теорію напружено-деформованого стану, складне деформування, опір втомленості.

Мета та цілі дисципліни

Навчання студентів основам інженерного розрахунку елементів конструкцій, деталей машин та механізмів на міцність, жорсткість і стійкість при дії постійного або змінного у часі навантаження з урахуванням умов роботи цих елементів.

Формат занять

Лекції, практичні і лабораторні заняття, консультації. індивідуальне розрахункове завдання. підсумковий контроль -екзамен

Компетентності

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях..

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК11. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань у сфері транспортно-технологічних машин та обладнання.

ФК12. Здатність обирати раціональні підходи і технічні засоби до розробки технічних об'єктів та систем транспортно-технологічних машин та обладнання, створювати конкурентоспроможні технічні об'єкти, застосовувати критерії для оцінки їх функціональної, експлуатаційної, енергетичної та загальної ефективності..

Результати навчання

РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН2 Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН4 Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

РН5 Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи. РН8 Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН9 Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

РН15. Мати навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE) у сфері транспортно-технологічних машин та обладнання.

РН16. Розробляти раціональні конструктивні рішення механічних систем, машин, механізмів та їх елементів і агрегатів, відповідно до заданих характеристик транспортно-технологічних машин та обладнання при вирішенні практичних задач.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 240 год. (8 кредитів ECTS): лекції – 64 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 144 год. Частина 1 - 120 год. (4 кредита ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год. Частина 2 - 120 год. (4 кредита ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Вища математика", "Фізика", "Теоретична механіка", "Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням інтерактивних мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, акцентується увага на застосуванні комп'ютерних і інформаційних технологій. Всі навчальні матеріали доступні студентам через сайт кафедри.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Геометричні характеристики плоских перерізів.

Статичні моменти і моменти інерції плоскої фігури, центр ваги, головні моменти інерції.

Тема 2. Механічні випробування матеріалів

Випробування на розтягання і стискання, основні механічні характеристики

Тема 3. Центральне розтягання-стискання стержнів

Основні поняття. Внутрішні подовжня сила. Напруження, деформації і переміщення при розтяганні - стисканні. Умови міцності і жорсткості.

Тема 4. Згинання бруса

Основні поняття. Внутрішня поперечна сила і внутрішній згинальний момент. Напруження, деформації і переміщення при згинанні. Умови міцності і жорсткості.

Тема 5. Кручення бруса

Основні поняття. Внутрішній крутний момент. Напруження, деформації і переміщення при крученні. Умови міцності і жорсткості.

Тема 6. Теорія напружено-деформованого стану

Напруження на похилих площадках. Напруження на взаємно перпендикулярних площадках. Головні напруження. Види напружених станів.

Тема 7. Складне деформування

Розрахунки валу круглого (кільцевого) поперечного перерізу при довільному навантаженні. Косе і просторове згинання. Позацентрове розтягання-стискання. Брус прямокутного поперечного перерізу при довільному навантаженні.

Тема 8. Опір втомленості

Сучасні відомості про міцність матеріалів при змінному навантаженні. Границя витривалості. Діаграма граничних напружень. Вплив на границю витривалості конструктивно – технологічних параметрів. Коефіцієнт зниження границі витривалості. Часткові та сумарний коефіцієнти запасу міцності при втомленості. |

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунки на міцність і жорсткість при розтяганні та стисканні.

Тема 2. Побудова епюр згинальних моментів і поперечних сил.

Тема 3. Розрахунки на міцність і жорсткість при згинанні

Тема 4. Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні.

Тема 5. Аналіз НДС в точці. Знаходження головних напружень та обчислення еквівалентного напруження.

Тема 6. Р Розрахунок на міцність при дії складного навантаження.

Тема 7. Практичні розрахунки на опір втомленості.

Тема 8. Випробування на розтягання та стискання зразків з маловуглецевої сталі та чавуну, діаграми розтягання і стискання.

Тема 9. Експериментальне визначення модуля пружності і коефіцієнту Пуассона для сталі.

Тема 10. Експериментальне визначення нормальних напружень і переміщень при згинанні балки.

Тема 11. Експериментальне визначення механічних характеристик для сталевих зразків круглого перерізу при крученні |

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи не передбачені. |

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункових завдань з вирішення задач за темами: Частина 1 - розрахунки стержнів на міцність і жорсткість при розтяганні - стисканні; розрахунки стержнів при згинанні; розрахунки стержнів при крученні. Частина 2 - теорія напруженого стану в точці; розрахунки при складному навантаженні; розрахунки на опір втомленості. Задачі оформлюється у письмовий звіт і оцінюються. Студентам також рекомендуються додаткові методичні матеріали для самостійної роботи. |

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Шваб'юк В. І. Опір матеріалів : підручник для студ. інж. спец. вищих навч. закладів– Київ : Знання, 2016. – 407 с

Додаткова література.

2. Опір матеріалів [Електронний ресурс] : тексти лекцій. Ч. 1 / Киркач Б. М., Хавін В. Л., Лавінський Д. В., Конохов В. І. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 242 с. –

URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83149>

3. Опір матеріалів [Електронний ресурс]: тексти лекцій. Ч. 2 / Киркач Б. М., Хавін В. Л., Лавінський Д. В., Конохов В. І. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 130 с.

URI <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/74810>

4. Конохов В.І., Хавін В.Л., Автономова Л.В. Розрахунки стержнів при крученні. – Х.: НТУ «ХПІ», 2011. -76с.

5. Киркач Б.М., Конохов В.І., Хавін В.Л., Шергін С.Ю. Розрахунки на міцність стержнів при складному деформуванні. –Х.: НТУ«ХПІ», 2010. -120с.

6.Киркач Б.М., Конохов В.І., Погорілов С.Ю., Хавін В.Л., Шергін С.Ю., Автономова Л.В. Розрахунки на опір втомленості. –Х.: НТУ «ХПІ», 2012. -104с..

7. С.Ю. Погорілов, В.Л. Хавін, С.Ю. Шергін, Н.В. Кравцова Н.В. Розрахунок оболонок обертання на міцність при складному навантаженні. – Х.: НТУ «ХПІ», 2021. - 66с.

8. Конохов В.І., Киркач Б.М., Киркач О.Б., Хавін В.Л. Енергетичні методи визначення переміщень. Метод сил. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. -110с.

9. Конохов В.І., Погорілов С.Ю., Конкін В.М. Геометричні характеристики плоских перерізів. – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. -44с.

10. Комплект документації для виконання лабораторних робіт, методична розробка кафедри опору матеріалів, Харків: НТУ«ХПІ», 2017

11. Комплект тестів для контролю поточних знань з розділів курсу опору матеріалів. / Методична розробка кафедри МСС та ОМ. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017.

12. Комплект контрольних робіт ККР. / Методична розробка кафедри МСС та ОМ. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. |

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Вид робіт	Кількість балів
Розрахункове завдання №1	20
Розрахункове завдання №2	20
Розрахункове завдання №3	20
Проходження тестів	20
Підсумковий семестровий контроль	20
Всього	100

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/> |

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис
26.08.2024

Завідувач кафедри
Денис Лавінський

26.08.2024

Гарант ОП
Олександр Островерх