



Курсова робота з навчальної дисципліни МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

| | |
|---|---|
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | 13. Механічна інженерія |
| Спеціальність | 131. Прикладна механіка |
| Освітня програма | Інструментальні системи інженерного дизайну Технологія виробництва літальних апаратів; Технології машинобудування; Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин; |
| Статус дисципліни | Нормативна |
| Форма навчання | Очна(денна) |
| Рік підготовки, семестр | 2 курс, весняний семестр |
| Обсяг дисципліни | 1.0 кредит (30 годин) |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | Залік |
| Розклад занять | http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx |
| Мова викладання | Українська |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | Лектор: к.т.н, ст. викладач Дифучин Юрій Миколайович, dif62dif62@gmail.com |
| Розміщення курсу | https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=2416 |

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Кредитний модуль «Механіка матеріалів і конструкцій-3» є третьою частиною навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій». Матеріал кредитного модуля базується на знаннях, набутих при вивченні кредитних модулів 1 та 2 з дисципліни, та уміннях і навичках розв'язання задач при найпростіших видах навантажень деформованих тіл.

Метою курсової роботи навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій» є закріплення у студентів систематизованих знань щодо методів та алгоритмів для аналізу напружено-деформованого стану тіла в умовах складного опору, методів розв'язання задач на основі загальних теорем для пружних систем при статичному та динамічному навантаженні, загальних методів визначення переміщень в пружних система, методів розрахунків статично невизначених систем.

Студенти при виконанні курсової роботи мають продемонструвати такі результати навчання з цієї дисципліни:

Знання:

- основ розрахунків пружних стержневих систем в загальному випадку їх навантаження;

- методів аналізу напружено-деформованого стану деталей машин і елементів конструкцій при динамічних навантаженнях;
- методів оцінки міцнісної надійності елементів конструкцій з урахуванням пластичних деформацій, місцевих напружень, наявності тріщин в них.
- механічних властивостей конструктивних матеріалів при циклічних та ударних навантаженнях та методів їх дослідження.

Уміння:

- експериментально визначати ударну міцність матеріалів та характеристики втоми при циклічних навантаженнях;
- вибирати матеріал, оптимальний з точки зору матеріалоемності, міцності та стійкості до впливу навколишнього середовища в залежності від функціонального призначення елемента конструкції;
- складати розрахункові схеми реальних об'єктів, що базуються на моделюванні матеріалу, з якого вони виготовлені, моделюванні форми та навантаження з урахуванням умов контактної взаємодії їх елементів та наявності концентраторів напружень у них;
- аналізувати напружено-деформований стан об'єктів з використанням розроблених розрахункових схем;
- вибирати критерії для оцінки міцнісної надійності об'єкта, що перебувають як в пружному, так і пружно-пластичному стані.

Навички:

- побудови епюр внутрішніх сил та переміщень для стержнів в умовах складного опору;
- роботи з довідковою літературою.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Курс «Механіка матеріалів і конструкцій» відноситься до загально інженерних дисциплін. Він ґрунтується у теоретичній частині на таких дисциплінах, як «Вища математика» та «Теоретична механіка», а в експериментальній частині – на дисциплінах «Фізика» і «Матеріалознавство». Знання, здобуті студентами при вивченні цієї дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні таких курсів як «Деталі машин», «Підйомно-транспортні машини», спеціальних дисциплін як «Теорія пружності», «Теорія коливань», «Теорія пластичності» та ін.

3. Зміст навчальної дисципліни

Зміст навчальної дисципліни відображений у відповідному силабусі.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Механіка матеріалів і конструкцій: Навчальний посібник для студентів, які навчаються на технічних спеціальностях усіх форм навчання / А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, С.М. Шукаєв, та ін. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 191 с. Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19241>
2. Писаренко Г.С. Опір матеріалів: підруч. / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський; За ред. Г.С. Писаренка. – 2-ге вид., допов. і перероб. – К.: Вища шк., 2004. – 655 с.
3. Биргер И. А. Сопротивление материалов : учеб. пособие / И. А. Биргер, Р. Р. Мавлютов. – М.: Наука, 1986. – 560 с
4. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов : учеб. для втузов. / В.И. Феодосьев. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. – 589 с.
5. Збірник задач з опору матеріалів: Навч. посіб. / М.І. Бобир, А.Є. Бабенко, О.О. Боронко та ін.; За ред. М.І. Бобира. – К.: Вища шк., 2008. – 399 с.: іл.
6. Збірник задач з опору матеріалів [Електронний ресурс]: Навч. посіб. / М.І. Бобир, А.Є. Бабенко, О.О. Боронко та ін. – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – 570 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/1885>.

7. Заховайко О.П. Збірник конкурсних задач з опору матеріалів [Електронний ресурс]: Навч. посіб. / О.П. Заховайко, В.А. Колодежний, С.І. Трубачев. – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. – 320 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/1007>.
8. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Опір матеріалів” / Укл. Б. І. Ковальчук, Д.Ю.Шпак, Г.Є.Візерська, Ю.М.Толокнов. – К.: КПІ, 1994.– 40 с. <http://mmi-dmm.kpi.ua/index.php/ua/materiali-3/metodichni-vkazivki.html>.
9. Методичні вказівки до виконання курсової і розрахунково-графічної робіт з дисципліни «Опір матеріалів» (завдання і приклади розрахунків) для студентів технічних напрямів підготовки усіх форм навчання/ Уклад.: А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, Б.І. Ковальчук, С.М. Шукаєв, Г.Є. Візерська, О.П. Заховайко, С.І. Трубачев, В.А. Колодежний, А.М. Бабак. – К.: ІВК “Видавництво «Політехніка»”, 2010. – 108 с. <http://mmi-dmm.kpi.ua/index.php/ua/materiali-3/metodichni-vkazivki.html>
10. Приклади розв’язання типових задач з опору матеріалів: Метод. вказівки до викон. курс. роботи з дисц. “Опір матеріалів” для студ. техн. спец. Усіх форм навчання / Уклад.: Б.І. Ковальчук, С.М. Шукаєв, О.П. Заховайко, Д.Ю. Шпак. – К.: ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, 2003. – Ч. І.- 68 с. <http://mmi-dmm.kpi.ua/index.php/ua/materiali-3/metodichni-vkazivki.html>.

Допоміжна література

1. Тимошенко С.П. Механіка матеріалів: Учеб. для вузів / С.П. Тимошенко, Дж. Гере. - СПб. : Лань, 2002. – 669 с.
2. Можаровський М.С. Теорія пружності, пластичності і повзучості: Підручник / М.С. Можаровський. – К.: Вища шк., 2002. – 308 с.
3. Биргер И. А. Прочность, устойчивость, колебания: Справ.: В 3 т. / И. А. Биргер, Я. Г.Пановко. – М.: Машиностроение. – 1968. – Т. 1. – 829 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------|--------|-----------|------------------------|--------------|-----|
| | Разом | Лекції | Практичні | Комп'ютерний практикум | Інд. заняття | СРС |
| Підготовка курсової роботи до захисту | 30 | - | - | - | - | 30 |
| Проведення захисту курсової роботи | - | - | - | - | - | - |
| Всього годин | 30 | - | - | - | - | 30 |

Курсова робота являє собою сукупність розв’язків задач по темам, які охоплюють два семестри вивчення дисципліни.

Завдання на курсову роботу видається індивідуально у вигляді варіанту (двозначного числа).

Завдання знаходяться у методичних вказівках до виконання курсової роботи з дисципліни.

Індивідуальні консультації проводяться щотижня за розписом, розміщеному на кафедральному сайті <http://mmi-dmm.kpi.ua>.

Методика виконання курсової роботи

| № | Тиждень семестру | Назва етапу роботи | Навчальний час | |
|---|------------------|-----------------------------|----------------|-----|
| | | | Ауд. | СРС |
| 1 | 1-2 | Отримання варіанту завдання | - | - |

| | | | | |
|---|-------|--|---|---|
| 2 | 3-4 | Підбір та вивчення літератури | - | 4 |
| 3 | 5-7 | Створення розрахункових схем, геометричної моделі об'єктів розрахунків | - | 4 |
| 4 | 8-9 | Проведення всіх розрахунків | - | 6 |
| 5 | 10-12 | Аналіз результатів розрахунків. При необхідності – переробка моделей та проведення нових розрахунків. Подання на перевірку розв'язків задач. | - | 6 |
| 6 | 13-14 | Оформлення теоретичної частини курсової роботи: постановки крайових задач, описування методів їх розв'язування | - | 4 |
| 7 | 14-15 | Оформлення курсової роботи у вигляді записки, з наведенням необхідних теоретичних відомостей, таблиць, графіків та рисунків з результатами розрахунків | - | 6 |
| 8 | 16 | Подання курсової роботи на перевірку | - | - |
| 9 | 17 | Захист курсової роботи | - | - |

Перелік можливих тем задач курсової роботи

| № з/п | Назва задачі |
|-------|---|
| 1 | Розрахунок на міцність ступінчастого стержня при розтягу-стиску, задача а) [10] стор. 5 |
| 2 | Розрахунок на міцність ступінчастого стержня при розтягу-стиску, задача б) |
| 3 | Розрахунок на міцність шарнірно-стержневої системи при розтягу-стиску [10] стор. 8 |
| 4 | Розрахунок на міцність статично-невизначуваного стержня при розтягу-стиску [10] стор. 12 |
| 5 | Розрахунок на міцність статично-невизначуваної стержневої системи в умовах розтягу-стиску [10] стор. 21 |
| 6 | Аналіз напружено-деформованого стану [10] стор. 25 |
| 7 | Розрахунок зварних з'єднань [10] стор. 29 |
| 8 | Розрахунок вала на кручення [10] стор. 31 |
| 9 | Розрахунок гвинтових циліндричних пружин [10] стор. 38 |
| 10 | Розрахунок на міцність консольних балок [10] стор. 41 |
| 11 | Розрахунок на міцність шарнірно-опертих балок [10] стор. 45 |
| 12 | Розрахунок на міцність консольних рам [10] стор. 51 |
| 13 | Розрахунок на міцність шарнірно-опертих рам [10] стор. 56 |
| 1 | Неплоский згин [9] стор. 25 |
| 2 | Позацентровий стиск [9] стор. 39 |
| 3 | Розрахунок круглого вала на згин з крученням [9] стор. 46 |
| 4 | Розрахунок просторової рами [9] стор. 54 |
| 5 | Статично невизначувана балка [9] стор.6 |
| 6 | Статично невизначувана рама [9] стор. 17 |
| 7 | Проектувальний розрахунок на стійкість стиснутих стержнів [9] стор. 61 |
| 8 | Розрахунок стержневої системи з врахуванням сил інерції [9] стор. 69 |
| 9 | Розрахунок на міцність при ударі [9] стор. 76 |
| 10 | Вимушені коливання лінійної системи з одним ступенем вільності за відсутності тертя [9] стор. 80 |
| 11 | Розрахунок на міцність при повторно-змінному навантаженні круглого вала на згин з крученням [9] стор. 88 |
| 12 | Розрахунок тонкостінної посудини на опорах [9] стор. 95 |

Література: [1-7, 9, 10].

Платформа дистанційного навчання:

Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни і засвоєння матеріалу, а також на період локдауну внаслідок пандемії, використовується електронна пошта, електронний кампус КПІ, система Moodle та сервіс для проведення онлайн-нарад Zoom, Skype, Google Meet або інших, за допомогою яких:

- проводяться консультації або інші заняття;
- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку зі студентами стосовно навчальних завдань дисципліни;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та їх оцінювання.

Докладні відомості – в установчих документах організації дистанційного навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського:

- Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського
https://document.kpi.ua/2020_7-73;

Регламент проведення семестрового контролю в дистанційному режимі

<https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Reglament%20semestr%20control.pdf>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Курсова робота з дисципліни виконується як самостійна робота.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Проведення будь-яких аудиторних занять при виконанні курсової роботи з дисципліни не передбачається.

Правила захисту курсової роботи

Виконана курсова робота для докладної перевірки пересилається викладачу на його електронну пошту у термін, призначений викладачем. Вірно виконана та захищена курсова робота зараховується як прийнята, про що студенту повідомляється у зручний спосіб, зокрема й за вимогою.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали

| Заохочувальні бали | | Штрафні бали | |
|--|-------------|---|-------------|
| Критерій | Ваговий бал | Критерій | Ваговий бал |
| Дотримання термінів виконання курсової роботи (за кожний етап) | + 1 бал | Порушення термінів виконання курсової роботи (за кожний етап) | - 1 бал |

Пропущені контрольні заходи

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), оцінюється зі

штрафними балами.

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), не оцінюється.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Навчання іноземною мовою

Навчальна дисципліна «Механіка матеріалів і конструкцій» не передбачає її вивчення англійською мовою.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Механіка матеріалів і конструкцій» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім осіб з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: [експрес-опитування, опитування за темою заняття, тест тощо](#).

Календарний контроль ([атестація](#)): проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: [екзамен](#).

Види контролю та бали за кожен елемент контролю:

| № з/п | Контрольний захід | % | Ваговий бал | Кіл-ть | Всього |
|--------|-------------------|----|-------------|--------|--------|
| 1. | Стартова складова | 54 | 6 | 9 | 54 |
| 2. | Захист | 46 | 5.1 | 9 | 46 |
| Всього | | | | | 100 |

Стартова складова:

1. Своєчасність виконання графіка роботи;
2. Правильність застосування методів аналізу і розрахунку;
3. Якість теоретичної та розрахункової частини;
4. Якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів;

Складова захисту курсової роботи:

1. Якість доповіді;
2. Ступінь володіння матеріалом;

3. Ступінь обґрунтування прийнятих рішень;
4. Вміння захищати свою думку.

Контрольний захід, оцінювання дистанційного навчання

1. Контрольний захід

| № з/п | Контрольний захід | % | Ваговий бал | Кіл-ть | Всього |
|---|---|----|-------------|--------|--------|
| 1. | Виконання є вірним (не менше 90% потрібної інформації) | 90 | 30 | 3 | від 90 |
| 2. | Несуттєві помилки (не менше 75% потрібної інформації) | 75 | 25 | 3 | від 75 |
| 3. | Є недоліки та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації) | 60 | 20 | 3 | від 60 |
| 4. | Є неоднозначності | 10 | 10 | 1 | від 10 |
| 5. | Виконання відсутнє або не вірне | 0 | 0 | 3 | 0 |
| Максимальна кількість балів | | | | | 100 |
| Отримана кількість балів | | | | | N |
| Набрана кількість балів для семестрового оцінювання | | | | | N*k |

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (у системі Moodle або е-поштою).

2. Дистанційне навчання

Виставлення оцінки за дистанційне навчання шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів у системі Moodle передбачено лише для контрольних запитань і результатів тестування за виконання індивідуального завдання.

Виставлення оцінки за контрольні заходи (роботи комп'ютерного практикуму, поточні контрольні роботи) шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів не передбачено.

| № з/п | Дистанційне навчання | % | Ваговий бал | Кіл-ть | Всього |
|--------|---|----|-------------|--------|--------|
| 1. | Відповідь на контрольні запитання в онлайн-системі Webex або Zoom | 40 | 10 | 4 | 40 |
| 2. | Відповідь на тести у системі Moodle | 50 | 10 | 5 | 50 |
| 3. | Вчасність проходження дистанційного навчання | 10 | 10 | 1 | 10 |
| Всього | | | | | 100 |

У разі виявлення академічної не добросовісності під час дистанційного навчання – контрольний захід не враховується, студент до захисту не допускається.

Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу.

| Критерій | | Перша атестація | Друга атестація |
|---------------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Термін атестації | | 8-ий тиждень | 14-ий тиждень |
| Умови отримання атестації | Поточний рейтинг | ≥ 24 балів | ≥ 42 балів |
| | Виконання етапів | етапи № 1-4 | + |
| | | етапи № 5-7 | – |

Семестровий контроль: залік

| Обов'язкова умова допуску до заліку | | Критерій |
|-------------------------------------|------------------|----------|
| 1 | Поточний рейтинг | RD ≥ 42 |

Умови допуску до семестрового контролю:

1. Виконання всіх розрахунків;
2. Наявність оформленої записки з курсової роботи.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів | Оцінка |
|---------------------------|--------------|
| 100-95 | Відмінно |
| 94-85 | Дуже добре |
| 84-75 | Добре |
| 74-65 | Задовільно |
| 64-60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено |

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою:* можливо у випадку відповідності змісту цих курсів програмі дисципліни не менш ніж на 80 відсотків, зокрема й змісту курсової роботи.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено ст. викладач, к.т.н. Дифучин Ю.М.

Ухвалено кафедрою ДММіОМ (протокол № ___ від _____)

Погоджено Методичною комісією механіко-машинобудівного інституту (протокол № ___ від _____)