



ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 Електрична інженерія</i>
Спеціальність	<i>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</i>
Освітня програма	<i>«Електричні машини й апарати» «Електричні системи і мережі» «Електричні станції» «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність» «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії» «Управління, захист та автоматизація енергосистем»</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити (90 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Розклад занять	<i>36 год. – лекцій, 18 год. – практичних занять, 36 год. – самостійна робота</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.ф.-м.н., доцент, Хорошев Костянтин Григорович, khoroshev.kostiantyn@iit.kpi.ua</i> Практичні: <i>к.ф.-м.н., доцент, Хорошев Костянтин Григорович, khoroshev.kostiantyn@iit.kpi.ua;</i> <i>к.техн.н., доцент, Петрик Владислав Олександрович 05060015320@ukr.net;</i>
Розміщення курсу	<i>посилання на Google classroom видається на першому лекційному занятті</i>

Програма навчальної дисципліни

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

«Технічна механіка» відноситься до загально інженерних навчальних дисциплін. Зміст технічної механіки складається з базових положень курсів напрямку механічної інженерії: теоретична механіка, опір матеріалів, теорія механізмів і машин, деталі машин, основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань, матеріалознавство.

Мета навчальної дисципліни «Технічна механіка» полягає у формуванні в студентів сучасного інженерного мислення та системи знань у сфері механічної інженерії, виробленні вмінь та навичок з розрахунку інженерних споруд та конструкцій, деталей та вузлів машин, синтезі та аналізу структурних та кінематичних схем машин та машинних агрегатів.

Об'єктом навчальної дисципліни є загальнопоширені в інженерній практиці інженерні споруди, механізми та машини та їх взаємодія з навколишнім середовищем.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є загальні закономірності механічної взаємодії між складовими частинами інженерних споруд, механізмів та машин і навколишнім середовищем.

Основне завдання «Технічної механіки» полягає у засвоєнні студентами навчального матеріалу, опанувавши який студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

- розуміння механічних процесів, що протікають в окремих вузлах та деталях машин, а також в машинах в цілому, внаслідок їх експлуатації;
- застосування стандартизованих інженерних методів розрахунку деталей машин, їх вузлів та агрегатів;
- аналіз факторів, які суттєво впливають на собівартість, надійність, довговічність машин та їх економічну ефективність;
- синтез машин та їх агрегатів за заданими експлуатаційними показниками;
- оцінка доцільності використання деталей машин, їх вузлів і агрегатів за критеріями надійності, довговічності та їх економічної ефективності.

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Технічна механіка» у студента будуть сформовані такі компетентності:

- здатність аналізувати структури машин і принципи їх створення;
- здатність читати, складати структурні та кінематичні схеми найбільш поширених механізмів та машин;
- здатність проводити стандартизовані інженерні розрахунки деталей машин, їх вузлів та агрегатів;
- здатність орієнтуватись в факторах, які суттєво впливають на собівартість та їх економічну ефективність машин та їх вузлів та деталей;
- здатність раціонального синтезу деталей та вузлів машин.

Програмні компетентності та результати згідно освітніх програм.

Освітня програма	Програмні компетентності (К) та результати (ПР)	
«Електричні машини й апарати»	К	К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу
	ПР	ПР7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах та системах. ПР8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками. ПР9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
«Електричні системи і мережі»	К	К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	ПР	ПР01. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. ПР03. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для

		вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
«Електричні станції»	К	<p>K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.</p> <p>K15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.</p>
	ПР	ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.
«Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність»	К	<p>K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.</p>
	ПР	ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.
«Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси»	К	<p>K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.</p> <p>K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.</p> <p>K21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.</p>
	ПР	<p>ПР05. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.</p> <p>ПР07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</p> <p>ПР09. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.</p>
«Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії»	К	<p>K03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p>
	ПР	ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати

		свою позицію з дискусійних питань.
«Управління, захист та автоматизація енергосистем»	К	К03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. К06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. К12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.
	ПР	ПР11. Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

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

Навчальна дисципліна «Технічна механіка» базується на знаннях та уміннях, що студенти отримують в результаті вивчення шкільних курсів з математики та фізики. На знаннях та уміннях, які студенти отримують в результаті вивчення цієї дисципліни, базуються навчальні дисципліни електромеханічного спрямування, на кшталт, «Електричні машини», «Електропривод».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Теоретичні основи розрахунків для забезпечення функціональної здатності елементів технічних об'єктів.

Тема 1. Основи статички твердого тіл.

- 1.1. Основні поняття та означення статички.
- 1.2. Система збіжних сил.
- 1.3. Момент сили відносно точки і відносно осі.
- 1.4. Паралельні сили і пара сил. Система пар сил.
- 1.5. Система сил, довільно розташованих в одній площині.
- 1.6. Система сил, довільно розташованих у просторі.
- 1.7. Приклади розв'язування задач статички.

Тема 2. Геометричні характеристики плоских перерізів.

- 2.1. Статичні моменти і центр ваги перерізів.
- 2.2. Моменти інерції плоских перерізів і радіус інерції.
- 2.3. Головні осі і головні моменти інерції.
- 2.4. Моменти інерції простих і складних форм перерізів.
- 2.5. Приклади розрахунків.

Тема 3. Загальні положення про розрахунки на міцність та жорсткість.

- 3.1. Основні задачі розрахунків на міцність та жорсткість.
- 3.2. Конструктивні елементи технічних об'єктів.
- 3.3. Зовнішні сили та їхня класифікація.
- 3.4. Основні гіпотези і принципи науки про опір матеріалів.
- 3.5. Внутрішні зусилля та метод їх визначення. Види простих деформацій.
- 3.6. Поняття про напруження. Співвідношення між внутрішніми зусиллями і напруженнями.
- 3.7. Пружні деформації та їх зв'язок з напруженнями.
- 3.8. Основи теорії напружень.
- 3.9. Загальні принципи розрахунків на міцність.

Тема 4. Експериментальні випробування конструкційних матеріалів статичним навантаженням.

- 4.1 Випробовування матеріалів на розтяг.
- 4.2 Випробовування матеріалів на стиск .

4.3 Допустимі напруження в розрахунках на міцність.

Тема 5. Побудова епюр внутрішніх зусиль.

5.1 Загальні зауваження до побудови епюр.

5.2. Епюри поздовжніх зусиль у стержнях.

5.3. Епюри крутних моментів.

5.4. Епюри поперечних зусиль і згинальних моментів.

5.5. Характерні особливості побудови епюр поперечних зусиль і згинальних моментів.

5.6. Приклади побудови епюр внутрішніх зусиль.

Тема 6. Центральний розтяг (стиск) прямого стержня.

6.1. Напруження в поперечних перерізах стержня при розтягу (стиску). Умови міцності.

6.2. Деформації стержня при розтягу і стиску. Закон Гука.

6.3. Статично невизначені задачі для розтягу (стиску) та методи їхнього розв'язування.

6.4. Приклади розрахунків.

Тема 7. Деформація зсуву і кручення стержнів.

7.1. Напруження і деформації при зсуві. Умова міцності.

7.2. Напруження кручення у поперечних перерізах круглого стержня. Умова міцності при крученні.

7.3. Закон Гука при крученні і умова жорсткості.

7.4 Приклади розрахунків на зріз і кручення.

Тема 8. Плоский поперечний згин балок.

8.1. Нормальні напруження при згині.

8.2. Дотичні напруження при згині.

8.3. Розрахунки балок на міцність при згині.

8.4. Приклади розрахунків.

Тема 9. Поверхнева міцність деталей.

9.1. Види контактування деталей.

9.2. Розрахунки на міцність у випадку поверхневого прилягання деталей.

9.3. Контактна міцність поверхонь деталей.

9.4 Приклади розрахунків.

Тема 10. Міцність при змінних в часі напруженнях.

10.1. Цикли змінних напружень і втома матеріалів.

10.2. Границя витривалості матеріалів та деталей.

10.3. Визначення коефіцієнтів запасу міцності деталей.

10.4. Приклад розрахунків.

Тема 11. Основи розрахунків гнучких ниток.

11.1. Основні розрахункові залежності для підвішеної вагової нитки.

11.2. Особливості розрахунків проводів ліній електропередач.

11.3. Приклад розрахунку підвішеного електропроводу.

Тема 12. Основні поняття з теорії машин та механізмів.

12.1. Загальні означення, структура і класифікація механізмів.

12.2. Деякі поширені види механізмів.

12.3. Задачі синтезу і аналізу механізмів і машин.

Тема 13. Триботехніка спряжених елементів машин.

13.1. Види тертя та його основні закономірності.

13.2. Втрати на тертя в спряженнях деталей машин.

13.3. Види спрацьовування та розрахунки для забезпечення стійкості деталей проти спрацьовування.

13.4 Шляхи зменшення спрацьовування деталей машин.

Розділ 2. Конструкції та розрахунки елементів загального призначення в технічних об'єктах.

Тема 14. Загальні відомості про проектування технічних об'єктів.

14.1. Основні положення щодо проектування та конструювання.

14.2. Конструкційні матеріали та їхні механічні характеристики.

14.3. Поняття про надійність і довговічність машин.

14.4 Технологічність і економічність машин та їхніх деталей.

14.5. Точність виготовлення деталей машин.

Тема 15. Розрахунок та конструювання з'єднань елементів машин та споруд.

15.1. Загальні відомості і конструкції різьбових з'єднань.

15.2. Розрахунки різьбових з'єднань на міцність.

15.3. Шпонкові з'єднання.

15.4 Зварні з'єднання.

15.5. Приклади розрахунків з'єднань.

Тема 16. Механічні передачі обертового руху.

16.1. Призначення, класифікація та кінематичні схеми механічних передач.

16.2. Кінематичні і силові співвідношення для механічних передач.

16.3. Приклад розрахунку кінематичних і силових параметрів передач.

Тема 17. Пасові передачі.

17.1. Загальні відомості та класифікація пасових передач.

17.2. Елементи пасових передач.

17.3. Пружне ковзання паса та кінематика пасової передачі.

17.4 Сили та напруження у вітках пасової передачі.

17.5. Вибір та розрахунок параметрів пасової передачі.

17.6. Розрахунок пасових передач на тягову здатність та довговічність.

17.7. Особливості розрахунку плосkopасових передач.

17.8. Особливості розрахунку клинопасових передач.

17.9. Зубчасто-пасові передачі.

17.10. Приклад розрахунку пасової передачі.

Тема 18. Ланцюгові передачі.

18.1. Загальні відомості та класифікація ланцюгових передач.

18.2. Деталі ланцюгових передач.

18.3. Основні розрахункові параметри ланцюгових передач.

18.4 Критерії роботоздатності та розрахунок ланцюгових передач.

18.5. Приклад розрахунку ланцюгової передачі.

Тема 19. Загальні відомості про зубчасті передачі.

19.1. Застосування зубчастих передач та їхня класифікація.

19.2. Основи теорії зубчастого зачеплення.

19.3. Конструкції зубчастих коліс та їхня точність.

19.4. Матеріали для виготовлення і термообробка зубчастих коліс.

19.5. Види руйнування зубців та критерії розрахунку на міцність зубчастих передач.

19.6. Допустимі напруження у розрахунках зубчастих передач.

Тема 20. Циліндричні зубчасті передачі.

20.1. Розмірні параметри прямо- та косозубих зубчастих передач.

- 20.2. Розрахункові навантаження зубців циліндричних зубчастих передач.
- 20.3. Розрахунок активних поверхонь зубців на контактні витривалість та міцність.
- 20.4 Розрахунок зубців на витривалість і міцність при згині.
- 20.5. Проектний розрахунок циліндричних зубчастих передач та особливості розрахунку відкритих передач.
- 20.6. Приклад розрахунку циліндричної зубчастої передачі.

Тема 21. Конічні зубчасті передачі.

- 21.1. Особливості конічних зубчастих передач.
- 21.2. Основні параметри конічної прямозубої передачі.
- 21.3. Навантаження на зубці конічної зубчастої передачі.
- 21.4 Розрахунки на міцність конічних прямозубих зубчастих передач.
- 21.5. Приклад розрахунку конічної зубчастої передачі.

Тема 22. Черв'ячні передачі.

- 22.1. Загальні відомості та особливості черв'ячних передач.
- 22.2. Розмірні параметри черв'ячної передачі.
- 22.3. Кінематика і точність виготовлення черв'ячних передач.
- 22.4 Матеріали і конструкції деталей черв'ячної передачі. Критерії роботоздатності та розрахунків.
- 22.5. Допустимі напруження у розрахунках черв'ячних передач.
- 22.6. Навантаження на зубці черв'ячного колеса та ККД передачі.
- 22.7. Розрахунки на міцність елементів черв'ячної передачі.
- 22.8. Приклад розрахунку черв'ячної передачі.

Тема 23. Осі та вали.

- 23.1. Загальні відомості. Конструкції та матеріали осей та валів.
- 23.2. Розрахункові схеми валів та осей. Критерії розрахунку.
- 23.3. Розрахунок осей та валів на статичну міцність.
- 23.4 Розрахунок осей та валів на витривалість.
- 23.5. Проектний розрахунок валів та їхнє конструювання .
- 23.6. Приклад розрахунку і конструювання валу.

Тема 24. Опори валів та осей.

- 24.1. Підшипники ковзання - загальні відомості, конструкції та матеріали їхніх елементів.
- 24.2. Види руйнування та розрахунки підшипників ковзання.
- 24.3. Підшипники кочення: загальні відомості, класифікація та конструкції.
- 24.4 Конструкції опор валів з підшипниками кочення та вимоги до них.
- 24.5. Підбір підшипників кочення за статичною та динамічною вантаж-ністю.
- 24.6. Розрахункове еквівалентне навантаження на підшипники кочення.
- 24.7. Приклади розрахунків ресурсу підшипників кочення.

Тема 25. Елементи механічних приводів машин.

- 25.1. Загальна характеристика приводів машин
- 25.2. Двигуни у приводах машин.
- 25.3. Муфти приводів.
- 25.4. Редуктори і мотор-редуктори у приводах машин
- 25.5. Приклад підбору двигуна та редуктора привода конвеєра.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова:

1. Павлище В.Т., Харченко Є.В., Барвінський А.Ф., Гаршнів Ю.Г. Прикладна механіка. Навчальний посібник / За ред. В.Т. Павлище. – Львів: «Інтелект-Захід», 2004 – 368 с.
2. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підруч. – 2-е вид. перероб. – Львів: Афіша, 2003 – 560 с
3. Гуліда Е.М., Дзюба Л.Ф., Ольховий І.М. Прикладна механіка: Підручник / За ред. Е.М. Гуліди. – Львів: Світ, 2007 – 384 с.

Допоміжна:

1. Малащенко В.О. Павлище В.Т. Деталі машин. Збірник завдань та прикладів роз-рахунків. – Львів: «Новий світ –2000», 2011 – 214 с.
2. Ольховий І.М., Дзюба Л.Ф., Гуліда Е.М. Розрахунок і проектування механічних передач привода технологічної машини. – Львів: ЛДУ БЖД, 2013 – 156 с.
3. Дмитриченко М.Ф., Гончар М.О., Ніколаєнко В.А. Технічна механіка: підруч. для студ. вищих навч. закл. – К.: НТУ, 2018 – 364 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції.

№	Назва теми, до якої відноситься лекція, та перелік основних питань, література, самостійна робота студента (СРС)	Кількість годин ауд./СРС
Розділ 1. Теоретичні основи розрахунків для забезпечення функціональної здатності елементів технічних об'єктів.		
1	<i>Тема 1. Основи статички твердого тіл.</i> Основні поняття та означення статички. Система збіжних сил. <u>Література:</u> [1, стор. 8-17] <u>СРС.</u> Ознайомитися з основними типами в'язів та напрямки їх реакцій.	2/0,5
2	<i>Тема 1. Основи статички твердого тіл.</i> Момент сили відносно точки і відносно осі. Паралельні сили і пара сил. Система пар сил. Система сил, довільно розташованих в одній площині. Система сил, довільно розташованих у просторі. <u>Література:</u> [1, стор. 17-36] <u>СРС.</u> Ознайомитися з прикладами розв'язання задач статички.	2/0,5
3	<i>Тема 3. Загальні положення про розрахунки на міцність та жорсткість.</i> Основні задачі розрахунків на міцність та жорсткість. Конструктивні елементи технічних об'єктів. Зовнішні сили та їхня класифікація. Основні гіпотези і принципи науки про опір матеріалів. Внутрішні зусилля та метод їх визначення. Види простих деформацій. <u>Література:</u> [1, стор. 42-49] <u>СРС.</u> Ознайомитися з видами простих деформацій.	2/0,5
4	<i>Тема 3. Загальні положення про розрахунки на міцність та жорсткість.</i> Поняття про напруження. Співвідношення між внутрішніми зусиллями і напруженнями. Пружні деформації та їх зв'язок з напруженнями. Основи теорії напружень. Загальні принципи розрахунків на міцність. <u>Література:</u> [1, стор. 49-58] <u>СРС.</u> Ознайомитися з загальними принципами розрахунків на міцність.	2/0,5

5	<p><i>Тема 4. Експериментальні випробування конструкційних матеріалів статичним навантаженням.</i></p> <p>Випробовування матеріалів на розтяг. Випробовування матеріалів на стиск. Допустимі напруження в розрахунках на міцність.</p> <p><u>Література:</u> [1, стор. 58-64]</p> <p><u>СРС.</u> Ознайомитися з випробовуванням матеріалів на стиск.</p>	2/0,5
6	<p><i>Тема 6. Центральний розтяг (стиск) прямого стержня.</i></p> <p>Напруження в поперечних перерізах стержня при розтягу (стиску). Умови міцності. Деформації стержня при розтягу і стиску. Закон Гука. Статично невизначені задачі для розтягу (стиску) та методи їхнього розв'язування. Приклади розрахунків.</p> <p><u>Література:</u> [1, стор. 76-82]</p> <p><u>СРС.</u> Ознайомитися з прикладами розрахунків.</p>	2/0,5
7	<p><i>Тема 7. Деформація зсуву і кручення стержнів.</i></p> <p>Напруження і деформації при зсуві. Умова міцності. Напруження кручення у поперечних перерізах круглого стержня. Умова міцності при крученні. Закон Гука при крученні і умова жорсткості. Приклади розрахунків на зріз і кручення.</p> <p><u>Література:</u> [1, стор. 83-87]</p> <p><u>СРС.</u> Ознайомитися з прикладами розрахунків.</p>	2/0,5
8	<p><i>Тема 8. Плоский поперечний згин балок.</i></p> <p>Нормальні напруження при згині. Дотичні напруження при згині. Розрахунки балок на міцність при згині. Приклади розрахунків.</p> <p><u>Література:</u> [1, стор. 83-87]</p> <p><u>СРС.</u> Ознайомитися з прикладами розрахунків.</p>	2/0,5
9	<p><i>Тема 12. Основні поняття з теорії машин та механізмів.</i></p> <p>Загальні означення, структура і класифікація механізмів. Деякі поширені види механізмів. Задачі синтезу і аналізу механізмів і машин.</p> <p><u>Література:</u> [1, стор. 140-151]</p> <p><u>СРС.</u> Ознайомитися з деякими поширеними видами механізмів.</p>	2/0,5
10	<p><i>Тема 13. Триботехніка спряжених елементів машин.</i></p> <p>Види тертя та його основні закономірності. Втрати на тертя в спряженнях деталей машин. Види спрацьовування та розрахунки для забезпечення стійкості деталей проти спрацьовування. Шляхи зменшення спрацьовування деталей машин.</p> <p><u>Література:</u> [1, стор. 151-161]</p> <p><u>СРС.</u> Ознайомитися з шляхами зменшення спрацьовування деталей машин.</p>	2/0,5
<i>Всього за розділом 1:</i>		20/5
Розділ 2. Конструкції та розрахунки елементів загального призначення в технічних об'єктах.		
11	<p><i>Тема 14. Загальні відомості про проектування технічних об'єктів.</i></p> <p>Основні положення щодо проектування та конструювання. Конструкційні матеріали та їхні механічні характеристики. Поняття про надійність і довговічність машин. Технологічність і економічність машин та їхніх деталей.</p> <p><u>Література:</u> [1, стор. 162-180]</p> <p><u>СРС.</u> Технологічність і економічність машин та їхніх деталей.</p>	2/0,5
12	<p><i>Тема 16. Механічні передачі обертового руху.</i></p> <p>16.1. Призначення, класифікація та кінематичні схеми механічних передач.</p> <p>16.2. Кінематичні і силові співвідношення для механічних передач.</p> <p>16.3. Приклад розрахунку кінематичних і силових параметрів передач.</p> <p><u>Література:</u> [1, стор. 216-221]</p> <p><u>СРС.</u> Ознайомитись з прикладом розрахунку кінематичних і силових параметрів передач.</p>	2/0,5
13	<p><i>Тема 19. Загальні відомості про зубчасті передачі.</i></p> <p>Застосування зубчастих передач та їхня класифікація. Основи теорії зубчастого зачеплення. Конструкції зубчастих коліс та їхня точність.</p>	2/0,5

	<u>Література:</u> [1, стор. 253-261] <u>СРС.</u> Ознайомитись з конструкцією зубчастих коліс	
14	<i>Тема 19. Загальні відомості про зубчасті передачі.</i> Матеріали для виготовлення і термообробка зубчастих коліс. Види руйнування зубців та критерії розрахунку на міцність зубчастих передач. Допустимі напруження у розрахунках зубчастих передач. <u>Література:</u> [1, стор. 261-270] <u>СРС.</u> Ознайомитись з видами руйнування зубців.	2/0,5
15	<i>Тема 20. Циліндричні зубчасті передачі.</i> Розмірні параметри прямо- та косозубих зубчастих передач. Розрахункові навантаження зубців циліндричних зубчастих передач. Розрахунок активних поверхонь зубців на контактні витривалість та міцність. Розрахунок зубців на витривалість і міцність при згині. Проектний розрахунок циліндричних зубчастих передач та особливості розрахунку відкритих передач. Приклад розрахунку циліндричної зубчастої передачі. <u>Література:</u> [1, стор. 270-283] <u>СРС.</u> Приклад розрахунку циліндричної зубчастої передачі.	2/0,5
16	<i>Тема 23. Осі та валу.</i> Загальні відомості. Конструкції та матеріали осей та валів. Розрахункові схеми валів та осей. Критерії розрахунку. Розрахунок осей та валів на статичну міцність. Розрахунок осей та валів на витривалість. Проектний розрахунок валів та їхнє конструювання. Приклад розрахунку і конструювання валу. <u>Література:</u> [1, стор. 311-326] <u>СРС.</u> Приклад розрахунку і конструювання валу.	2/0,5
17	<i>Тема 24. Опори валів та осей.</i> Підшипники ковзання: загальні відомості, конструкції та матеріали їхніх елементів. Види руйнування та розрахунки підшипників ковзання. Підшипники кочення: загальні відомості, класифікація та конструкції. Конструкції опор валів з підшипниками кочення та вимоги до них. Підбір підшипників кочення за статичною та динамічною вантажністю. Розрахункове еквівалентне навантаження на підшипники кочення. Приклади розрахунків ресурсу підшипників кочення. <u>Література:</u> [1, стор. 327-344] <u>СРС.</u> Приклади розрахунків ресурсу підшипників кочення.	2/0,5
18	<i>Тема 25. Елементи механічних приводів машин.</i> Загальна характеристика приводів машин. Двигуни у приводах машин. Муфти приводів. Редуктори і мотор-редуктори у приводах машин. Приклад підбору двигуна та редуктора привода конвеєра. <u>Література:</u> [1, стор. 345-365] <u>СРС.</u> Приклади розрахунків ресурсу підшипників кочення.	2/0,5
<i>Всього за розділом 2:</i>		16/4

Практичні заняття.

№	Назва теми, до якої відноситься практичне заняття, література, самостійна робота студента (СРС)	Кількість годин, ауд./СРС
Розділ 1. Теоретичні основи розрахунків для забезпечення функціональної здатності елементів технічних об'єктів.		
1	<i>Тема 1. Основи статички твердого тіл.</i> Рівновага системи збіжних сил. <u>Література:</u> [1, стор. 31-33] <u>Д/З.</u> Розв'язання практичних задач.	2/0,5

2	<i>Тема 1. Основи статички твёрдого тіл.</i> Рівновага довільної плоскої системи сил. <u>Література:</u> [1, стор. 35] <u>Д/З.</u> Розв'язання практичних задач.	2/0,5
3	<i>Тема 6. Центральний розтяг (стиск) прямого стержня.</i> Приклади розрахунків. <u>Література:</u> [1, стор. 80-82] <u>Д/З.</u> Розв'язання практичних задач.	2/0,5
4	<i>Модульна контрольна робота, частина I (за практичними заняттями 1-3)</i>	2/2
5	<i>Тема 12. Основні поняття з теорії машин та механізмів.</i> Загальні означення, структура і класифікація механізмів. <u>Література:</u> [1, стор. 140-151] <u>СРС.</u> Розв'язання практичних задач.	2/0,5
<i>Всього за розділом 1:</i>		10/4
Розділ 2. Конструкції та розрахунки елементів загального призначення в технічних об'єктах.		
6	<i>Тема 16. Механічні передачі обертового руху.</i> Розрахунок кінематичних і силових параметрів передач. <u>Література:</u> [1, стор. 220-221] <u>СРС.</u> Розв'язання практичних задач.	2/0,5
7	<i>Тема 19. Загальні відомості про зубчасті передачі.</i> Розрахунок передаточних відношень рядових та планетарних зубчастих механізмів. <u>СРС.</u> Розв'язання практичних задач.	2/0,5
8	<i>Модульна контрольна робота, частина II (за практичними заняттями 5-6-7)</i>	2/2
<i>Всього за розділом 2:</i>		6/3
9	<i>Залік</i>	2/0

6. Самостійна робота студента

В даному розділі винесені теми, які виносяться виключно на самостійне опанування студентом. Частина самостійної роботи, що пов'язана з аудиторною роботою студента, вказана в розділі 5.

№	Назва теми, до якої відноситься самостійна робота студента, література	Кількість годин
Розділ 1. Теоретичні основи розрахунків для забезпечення функціональної здатності елементів технічних об'єктів.		
1	<i>Тема 2. Геометричні характеристики плоских перерізів.</i> Статичні моменти і центр ваги перерізів. Моменти інерції плоских перерізів і радіус інерції. Головні осі і головні моменти інерції. Моменти інерції простих і складних форм перерізів. Приклади розрахунків. <u>Література:</u> [1, стор. 36-43]	2
2	<i>Тема 5. Побудова епюр внутрішніх зусиль.</i> Загальні зауваження до побудови епюр. Епюри поздовжніх зусиль у стержнях. Епюри крутних моментів. Епюри поперечних зусиль і згинальних моментів. Характерні особливості побудови епюр поперечних зусиль і згинальних моментів. Приклади побудови епюр внутрішніх зусиль. <u>Література:</u> [1, стор. 65-76]	2
3	<i>Тема 9. Поверхнева міцність деталей.</i> Види контактування деталей. Розрахунки на міцність у випадку поверхневого прилягання деталей. Контактна міцність поверхонь деталей. Приклади розрахунків. <u>Література:</u> [1, стор. 107-113]	2
4	<i>Тема 10. Міцність при змінних в часі напруженнях.</i> Цикли змінних напружень і втома матеріалів. Границя витривалості матеріалів та деталей. Визначення коефіцієнтів запасу міцності деталей. Приклад розрахунків.	2

	<u>Література:</u> [1, стор. 113-121]	
5	<i>Тема 11. Основи розрахунків гнучких ниток.</i> Основні розрахункові залежності для підвешеної вагової нитки. Особливості розрахунків проводів ліній електропередач. Приклад розрахунку підвешеного електропроводу. <u>Література:</u> [1, стор. 128-134]	2
<i>Всього за розділом 1:</i>		10
Розділ 2. Конструкції та розрахунки елементів загального призначення в технічних об'єктах.		
6	<i>Тема 15. Розрахунок та конструювання з'єднань елементів машин та споруд.</i> Загальні відомості і конструкції різьбових з'єднань. Розрахунки різьбових з'єднань на міцність. Шпонкові з'єднання. Зварні з'єднання. Приклади розрахунків з'єднань. <u>Література:</u> [1, стор. 192-216]	2
7	<i>Тема 17. Пасові передачі.</i> Загальні відомості та класифікація пасових передач. Елементи пасових передач. Пружне ковзання паса та кінематика пасової передачі. Сили та напруження у вітках пасової передачі. Вибір та розрахунок параметрів пасової передачі. Розрахунок пасових передач на тягову здатність та довговічність. Особливості розрахунку плоскопасових передач. Особливості розрахунку клинопасових передач. Зубчастопасові передачі. Приклад розрахунку пасової передачі. <u>Література:</u> [1, стор. 230-252]	2
8	<i>Тема 18. Ланцюгові передачі.</i> Загальні відомості та класифікація ланцюгових передач. Деталі ланцюгових передач. Основні розрахункові параметри ланцюгових передач. Критерії роботоздатності та розрахунок ланцюгових передач. Приклад розрахунку ланцюгової передачі. <u>Література:</u> [2, стор. 377-394]	2
9	<i>Тема 21. Конічні зубчасті передачі.</i> Особливості конічних зубчастих передач. Основні параметри конічної прямозубої передачі. Навантаження на зубці конічної зубчастої передачі. Розрахунки на міцність конічних прямозубих зубчастих передач. Приклад розрахунку конічної зубчастої передачі. <u>Література:</u> [1, стор. 283-293]	2
10	<i>Тема 22. Черв'ячні передачі.</i> Загальні відомості та особливості черв'ячних передач. Розмірні параметри черв'ячної передачі. Кінематика і точність виготовлення черв'ячних передач. Матеріали і конструкції деталей черв'ячної передачі. Критерії роботоздатності та розрахунків. Допустимі напруження у розрахунках черв'ячних передач. Навантаження на зубці черв'ячного колеса та ККД передачі. Розрахунки на міцність елементів черв'ячної передачі. Приклад розрахунку черв'ячної передачі. <u>Література:</u> [1, стор. 293-311]	2
<i>Всього за розділом 2:</i>		10

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, згідно *Правил внутрішнього розпорядку Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»* (<https://kpi.ua/admin-rule>) студенти зобов'язані відвідувати заняття.

Правила поведінки на заняттях та контрольних заходах

На аудиторних заняттях (лекціях чи практичних заняттях) вітається активна участь студентів та вимагається відключення електронних пристроїв, якщо це не передбачено планом проведення заняття.

На будь-якому контрольному заході дозволяється використання літературних джерел в паперовому вигляді з переліку, вказаному в розділі 4. Заборонено використовувати електронні пристрої, якщо не передбачено планом проведення контрольного заходу.

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>.

Правила призначення штрафних та заохочувальних балів

Система оцінювання орієнтована на отримання балів студентами за своєчасність виконання контрольних заходів (експрес-опитувань та модульних контрольних робіт). Штрафні бали нараховуються виключно за невчасне виконання контрольного заходу, а саме:

- | | |
|--|---------|
| 1) експрес опитування | - 1 бал |
| 2) модульна контрольна робота (частина I) | - 5 бал |
| 3) модульна контрольна робота (частина II) | - 5 бал |

Загальна кількість штрафних балів не може перевищувати 10 балів.

Заохочувальні бали в кількості до 10 балів можуть бути отримані студентом за виконання додаткової реферативно-розрахункової роботи, яка узгоджується з лектором.

Пропущені контрольні заходи, правила дедлайнів та перескладань

Усі контрольні заходи проводяться на заняттях, отже їх своєчасне виконання є обов'язковим. Якщо студент(-ка) був(-ла) відсутнім(-ньою) без поважних причин, що підтверджується документально, на занятті, на якому запланований контрольний захід, або його не виконав, то він(вона) має можливість пройти контрольний захід в інший час, погоджений з викладачем, відповідальним за проведення цього заходу. При цьому за несвоечасне виконання нараховуються штрафні бали згідно *Правил призначення штрафних та заохочувальних балів* цього розділу.

У випадку накопичення студентом(-кою) максимально-можливої кількості штрафних балів (10 балів) він(вона) втрачає можливість виконувати невчасно контрольні заходи.

Контрольні заходи можуть бути пройдені до заліку.

Перескладати контрольний захід дозволяється лише у випадку, якщо він оцінений на 0 балів. Оцінка перескладеного контрольного заходу не може перевищувати 60% від максимально можливої оцінки за цей контрольний захід.

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>.

Навчання іноземною мовою

Навчальна дисципліна «Технічна механіка» не передбачає її вивчення англійською мовою.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Технічна механіка» 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)

Види контролю

Поточний контроль. З метою діагностики залишкових знань та умінь студентів за окремими темами та розділами є експрес-опитування (ЕО) та дві частини модульної контрольні роботи (МКР).

Експрес-опитування спрямовані на перевірку наявності знань лекційного матеріалу, набутих в процесі навчання після ключових тем та охоплюють їх основні поняття.

Експрес-опитування проводяться у вигляді онлайн-тестів на лекційних заняттях та забезпечуються сервісом <https://quizizz.com>. Якщо лекційне заняття відбувається в аудиторії, то для проведення експрес-опитування студентів(-ці) необхідно мати з собою смартфон з підключеним інтернетом. У разі відсутності у студента(-ки) смартфона з підключеним інтернетом, він(вона) забезпечуються паперовим варіантом експрес-опитування. Паперовий варіант експрес-опитування можливий лише при аудиторній формі навчання.

Оголошення про експрес-контроль та тематику його питань відбувається за тиждень до проведення. Кожне онлайн ЕО складається з 12 тестових питань, що вимагають швидкої короткої відповіді. Кожне паперове ЕО складається з 3 питань, на які потрібно дати вичерпні відповіді. Тривалість одного ЕО – 9 хвилин.

Основне завдання МКР є діагностика практичних умінь та навичок. Кожна частина МКР складається з 2 практичних завдань, приклади яких розібрані на попередніх практичних заняттях. Проводяться на 7-9 та 15-16 тижнях. Тривалість однієї частини МКР – 2 академічні години (одне практичне заняття).

Семестровий контроль – залік. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних питань з переліку, що наданий у розділі 9 та одного практичного питання, приклад якого розглядався на практичному занятті. Форма проведення – усна. Проводиться на останньому практичному занятті. Тривалість – 2 академічні години (одне практичне заняття).

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з навчальної дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- а) виконання 10 ЕО на лекціях;
- б) виконання МКР (частина I) та МКР (частина II) на практичних заняттях 7-9-го та 15-16-го навчального тижня.

Критерії нарахування балів за виконання ЕО.

1. У разі виконання ЕО онлайн кожне тестове питання, на яке дано правильну відповідь, оцінюються у 0,5 балів. При цьому загальна оцінка ЕО формується за критеріями:

«відмінно»:	11-12 правильних відповідей	5,5-6 балів;
«добре»:	9-10 правильних відповідей	4,5-5 балів;
«задовільно»:	7-8 правильних відповідей	3,5-4 бали;
«незадовільно»:	менше 6 правильних відповідей	0 балів.

2. Якщо складається ЕО в паперовому вигляді, то воно оцінюється максимально в 6 балів за критеріями:

«відмінно» – повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 5,5-6 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або є незначні неточності – 4,5-5 балів;

«задовільно» – неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, містить деякі помилки – 3,5-4 балів;

«незадовільно» – відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Кожна частина МКР із 20 балів оцінюються за критеріями

«відмінно» – повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, (повне, безпомилкове розв'язування завдань) – 19-20 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або є незначні неточності (повне розв'язування завдань з незначними неточностями) – 15-18 балів;

«задовільно» – неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації (завдання виконане з певними суттєвими недоліками) – 12-14 балів;

«незадовільно» – відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Семестровий рейтинг (сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру) переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею

Бали	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

Якщо семестровий рейтинг менший за 60, студент(-ка) виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі семестровий рейтинг є сумою балів за виконання обох частин МКР та залікової контрольної роботи. Він переводиться до підсумкової оцінки згідно з наведеною таблицею.

Залікова контрольна робота оцінюється із 60 балів, причому кожне запитання оцінюється із 20 балів за такими критеріями:

«відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 19-20 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, незначні неточності) – 15-18 балів;

«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації, містить деякі помилки) – 12-14 балів;

«незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Студент(-ка), який(-а) у семестрі отримав(-ла) більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі семестровий рейтинг складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі та балів з обох частин МКР.

Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 20 балів, другої атестації – отримання не менше 40 балів. Умовою допуску до заліку – семестровий рейтинг не менше 35 балів.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, що виносяться на семестровий контроль співпадає з переліком підтем змісту навчальної дисципліни, що вказаний у розділі 3.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри динаміки і міцності машин та опору матеріалів,
к.ф.-м.н., доцент, Хорошев Костянтин Григорович

Ухвалено кафедрою кафедри динаміки і міцності машин та опору матеріалів
(протокол № __ від _____)

Погоджено Методичною комісією факультету електроенерготехніки та автоматики
(протокол № __ від _____)