



# 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>«Управління, захист та автоматизація енергосистем»</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>заочна</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>6 год. – лекцій, 2 год. – практичних занять, 82 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@lll.kpi.ua</i> Практичні: <i>к.ф.-м.н., доцент, Хорошев Костянтин Григорович, khoroshev.kostiantyn@lll.kpi.ua;</i>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/c/NTI3NzA0NDI5NTMz?cjc=w4fccup">https://classroom.google.com/c/NTI3NzA0NDI5NTMz?cjc=w4fccup</a>

### 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.

Програмні компетентності (К) та результати (ПР)	
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>ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.</p>

#### 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. Випробування матеріалів на розтяг.
- 4.2. Випробування 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. Основи розрахунків гнучких ниток.

9.1. Основні розрахункові залежності для підвішеної вагової нитки.

9.2. Особливості розрахунків проводів ліній електропередач.

9.3. Приклад розрахунку підвішеного електропроводу.

Тема 10. Триботехніка спряжених елементів машин.

10.1. Види тертя та його основні закономірності.

10.2. Втрати на тертя в спряженнях деталей машин.

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

10.4 Шляхи зменшення спрацьовування деталей машин.

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

Тема 11. Загальні відомості про проектування технічних об'єктів.

11.1. Основні положення щодо проектування та конструювання.

11.2. Конструкційні матеріали та їхні механічні характеристики.

11.3. Поняття про надійність і довговічність машин.

11.4 Технологічність і економічність машин та їхніх деталей.

11.5. Точність виготовлення деталей машин.

Тема 12. Розрахунок та конструювання з'єднань елементів машин та споруд.

12.1. Загальні відомості і конструкції різьбових з'єднань.

12.2. Розрахунки різьбових з'єднань на міцність.

12.3. Шпонкові з'єднання.

12.4 Зварні з'єднання.

12.5. Приклади розрахунків з'єднань.

Тема 13. Механічні передачі обертового руху.

13.1. Призначення, класифікація та кінематичні схеми механічних передач.

13.2. Кінематичні і силові співвідношення для механічних передач.

13.3. Приклад розрахунку кінематичних і силових параметрів передач.

Тема 14. Пасові передачі.

14.1. Загальні відомості та класифікація пасових передач.

14.2. Елементи пасових передач.

14.3. Пружне ковзання паса та кінематика пасової передачі.

14.4 Сили та напруження у вітках пасової передачі.

14.5. Вибір та розрахунок параметрів пасової передачі.

14.6. Розрахунок пасових передач на тягову здатність та довговічність.

14.7. Особливості розрахунку плоскопасових передач.

14.8. Особливості розрахунку клинопасових передач.

14.9. Зубчасто-пасові передачі.

14.10. Приклад розрахунку пасової передачі.

Тема 15. Ланцюгові передачі.

15.1. Загальні відомості та класифікація ланцюгових передач.

15.2. Деталі ланцюгових передач.

15.3. Основні розрахункові параметри ланцюгових передач.

15.4 Критерії роботоздатності та розрахунок ланцюгових передач.

15.5. Приклад розрахунку ланцюгової передачі.

Тема 16. Загальні відомості про зубчасті передачі.

16.1. Застосування зубчастих передач та їхня класифікація.

16.2. Основи теорії зубчастого зачеплення.

16.3. Конструкції зубчастих коліс та їхня точність.

16.4. Матеріали для виготовлення і термообробка зубчастих коліс.

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

16.6. Допустимі напруження у розрахунках зубчастих передач.

Тема 17. Циліндричні зубчасті передачі.

17.1. Розмірні параметри прямо- та косозубих зубчастих передач.

17.2. Розрахункові навантаження зубців циліндричних зубчастих передач.

17.3. Розрахунок активних поверхонь зубців на контактні витривалість та міцність.

17.4 Розрахунок зубців на витривалість і міцність при згині.

17.5. Проектний розрахунок циліндричних зубчастих передач та особливості розрахунку відкритих передач.

17.6. Приклад розрахунку циліндричної зубчастої передачі.

Тема 18. Конічні зубчасті передачі.

18.1. Особливості конічних зубчастих передач.

18.2. Основні параметри конічної прямозубої передачі.

18.3. Навантаження на зубці конічної зубчастої передачі.

18.4 Розрахунки на міцність конічних прямозубих зубчастих передач.

18.5. Приклад розрахунку конічної зубчастої передачі.

Тема 19. Черв'ячні передачі.

19.1. Загальні відомості та особливості черв'ячних передач.

19.2. Розмірні параметри черв'ячної передачі.

19.3. Кінематика і точність виготовлення черв'ячних передач.

19.4 Матеріали і конструкції деталей черв'ячної передачі. Критерії роботоздатності та розрахунків.

19.5. Допустимі напруження у розрахунках черв'ячних передач.

19.6. Навантаження на зубці черв'ячного колеса та ККД передачі.

19.7. Розрахунки на міцність елементів черв'ячної передачі.

19.8. Приклад розрахунку черв'ячної передачі.

Тема 20. Осі та вали.

20.1. Загальні відомості. Конструкції та матеріали осей та валів.

20.2. Розрахункові схеми валів та осей. Критерії розрахунку.

20.3. Розрахунок осей та валів на статичну міцність.

20.4 Розрахунок осей та валів на витривалість.

20.5. Проектний розрахунок валів та їхнє конструювання .

20.6. Приклад розрахунку і конструювання валу.

Тема 21. Опори валів та осей.

- 21.1. Підшипники ковзання - загальні відомості, конструкції та матеріали їхніх елементів.
- 21.2. Види руйнування та розрахунки підшипників ковзання.
- 21.3. Підшипники кочення: загальні відомості, класифікація та конструкції.
- 21.4 Конструкції опор валів з підшипниками кочення та вимоги до них.
- 21.5. Підбір підшипників кочення за статичною та динамічною вантажністю.
- 21.6. Розрахункове еквівалентне навантаження на підшипники кочення.
- 21.7. Приклади розрахунків ресурсу підшипників кочення.

Тема 22. Елементи механічних приводів машин.

- 22.1. Загальна характеристика приводів машин
- 22.2. Двигуни у приводах машин.
- 22.3. 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. Павлице В.Т., Харченко Є.В., Барвінський А.Ф., Гаршнев Ю.Г. Прикладна механіка. Навчальний посібник / За ред. В.Т. Павлице. – Львів: «Інтелект-Захід», 2004 – 368 с.
2. Павлице 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. Павлице В.Т. Деталі машин. Збірник завдань та прикладів розрахунків. – 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	<b>Тема 1. Основи статички твердого тіл.</b> Основні поняття та означення статички. Система збіжних сил. 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.	4/2
2	<b>Модульна контрольна робота</b>	2/6
<b>Всього за розділом 1:</b>		<b>6/8</b>

## Практичні заняття.

№	Назва теми, до якої відноситься практичне заняття, література, самостійна робота студента (СРС)	Кількість годин, ауд.
Розділ 1. Теоретичні основи розрахунків для забезпечення функціональної здатності елементів технічних об'єктів.		
1	<i>Залік</i>	2/6
<i>Всього за розділом 1:</i>		2/6

### 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 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. 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. 42-58]	4
3	<i>Тема 4. Експериментальні випробування конструкційних матеріалів статичним навантаженням.</i> Випробовування матеріалів на розтяг. Випробовування матеріалів на стиск. Допустимі напруження в розрахунках на міцність. <u>Література:</u> [1, стор. 58-64]	4
4	<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]	4
5	<i>Тема 6. Центральний розтяг (стиск) прямого стержня.</i> 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. <u>Література:</u> [1, стор. 76-82]	2
6	<i>Тема 7. Деформація зсуву і кручення стержнів.</i> 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. <u>Література:</u> [1, стор. 83-87]	2

7	<i>Тема 8. Плоский поперечний згин балок.</i> Нормальні напруження при згині. Дотичні напруження при згині. Розрахунки балок на міцність при згині. Приклади розрахунків. <u>Література:</u> [1, стор. 83-87]	2
8	<i>Тема 9. 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]	4
9	<i>Тема 10. Основні поняття з теорії машин та механізмів.</i> Загальні означення, структура і класифікація механізмів. Деякі поширені види механізмів. Задачі синтезу і аналізу механізмів і машин. <u>Література:</u> [1, стор. 140-151]	4
<i>Всього за розділом 1:</i>		28
<b>Розділ 2. Конструкції та розрахунки елементів загального призначення в технічних об'єктах.</b>		
10	<i>Тема 11. Загальні відомості про проектування технічних об'єктів.</i> 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. <u>Література:</u> [1, стор. 162-180]	4
11	<i>Тема 12. 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]	4
12	<i>Тема 13. Механічні передачі обертового руху.</i> 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. <u>Література:</u> [1, стор. 216-221]	2
13	<i>Тема 14. 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. Зубчато-пасові передачі. Приклад розрахунку пасової передачі. <u>Література:</u> [1, стор. 230-252]	2
14	<i>Тема 15. 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
15	<i>Тема 16. Загальні відомості про зубчасті передачі.</i> Застосування зубчастих передач та їхня класифікація. Основи теорії зубчастого зачеплення. Конструкції зубчастих коліс та їхня точність. 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. 253-270]	2
16	<i>Тема 17. Циліндричні зубчасті передачі.</i> Розмірні параметри прямо- та косозубих зубчастих передач. Розрахункові	4



	<p>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]</p>	
17	<p><i>Тема 18. 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]</p>	4
18	<p><i>Тема 19. 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]</p>	4
19	<p><i>Тема 20. Осі та вали.</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]</p>	4
20	<p><i>Тема 21. 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]</p>	4
21	<p><i>Тема 22. 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]</p>	4
<i>Всього за розділом 2:</i>		40

## 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

Штрафні та заохочувальні бали відсутні.

### 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.

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 захист реферативно-розрахункової роботи (PPP) та модульної контрольної роботи (МКР).

PPP спрямована на перевірку наявності знань теоретичного матеріалу. Її тематика та оформлення узгоджується з викладачем.

Основне завдання МКР є діагностика залишкових знань теоретичного характеру та практичних навичок. МКР проводиться у вигляді онлайн-тестів на лекційному занятті 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.

МКР складається з 60 тестових питань, що вимагають швидкої короткої відповіді. Паперова МКР складається з 3 питань, на які потрібно дати вичерпні відповіді. Тривалість МКР – 2 академічні години (одне лекційне заняття).

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

#### Рейтингова система оцінювання результатів навчання

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

а) виконання та захист РРР;

б) виконання МКР.

#### Критерії нарахування балів за виконання та захист РРР (максимум 40 балів):

«відмінно» – повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 36 - 40 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або є незначні неточності – 30-35 балів;

«задовільно» – неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, містить деякі помилки – 24-29 балів;

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

#### Критерії нарахування балів за виконання МКР (максимум 60 балів)

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

«відмінно»: 54-60 правильних відповідей 54-60 балів;

«добре»: 45-53 правильних відповідей 45-53 балів;

«задовільно»: 36-44 правильних відповідей 36-44 бали;

«незадовільно»: менше 36 правильних відповідей 0 балів.

Якщо складається МКР в паперовому вигляді, то воно оцінюється за критеріями:

«відмінно» – повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 54-60 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або є незначні неточності – 45-53 балів;

«задовільно» – неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, містить деякі помилки – 36-43 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 балів, студент(-ка) виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі семестровий рейтинг є сумою балів за виконання РРР 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 РРР.

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 № 10 від 31.05.2022р.)

**Погоджено** Методичною комісією факультету електроенерготехніки та автоматики  
(протокол № 10 від 16.06.2022р.)