



[RE-33] ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G - Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G5 - Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
Освітня програма	Всі ОП
Статус дисципліни	Вибіркова (Ф-каталог)
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	Доступно для вибору починаючи з 2-го курсу, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кред. (Лекц. 16 год, Практ. год, Лаб. 30 год, СРС. 74 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Шульга А. В. ,
Розміщення курсу	https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=991

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальний курс «Прикладна механіка» забезпечує ґрунтовну підготовку бакалаврів в напрямку дослідження та створення механічних систем, обґрунтованого вибору матеріалів та форм їх складових, а також проектування та надійної експлуатації машин, які є типовими для відповідної галузі. Вивчаючи цей курс студент буде не тільки знати теоретичні основи побудови, структури, кінематики і динаміки механізмів, механічних передач, принципи і основи проектного та перевірного розрахунків деталей та вузлів машин, підходи до забезпечення їх взаємозаміни, а також вміти проводити розрахунки елементів конструкції на міцність, жорсткість та стійкість; виконувати проектні та перевірені розрахунки деталей та

вузлів елементів конструкції, механізмів та машин, а також використовувати шляхи і методи забезпечення їх взаємозаміни.

Мета курсу: полягає у формуванні бакалаврів широкого профілю, що поєднують глибокі фундаментальні знання з ґрунтовною практичною підготовкою, орієнтованою на застосування у професійній діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*: типи опор, види розрахунків, кінематичні характеристики руху, критерії працездатності машин. Вміти: складати розрахункові схеми та проводити розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість елементів конструкцій.

Дисципліна забезпечує формування наступних компетенцій:

- Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм (ФК 4);
- Здатність впроваджувати перспективні технології і стандарти (ФК 8);
- Здатність обирати та застосовувати спеціалізовані програмні засоби для імітаційного моделювання та проектування радіоелектронної апаратури (ФК 23)

Програмні результати навчання:

- Пояснювати результати, отримані в результаті проведення вимірювань, в термінах їх значущості та пов'язувати їх з відповідною теорією (ПРН 04);
- Пояснювати принципи побудови й функціонування апаратно-програмних комплексів систем керування та технічного обслуговування для розробки, аналізу і експлуатації інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем. (ПРН 20);
- Проектувати та реалізовувати елементи інтелектуальних технологій за допомогою програмно-конфігурованої апаратури (ПРН 26)

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

Попередні вимоги до опанування початкової дисципліни:

студент повинен *знати*: вищу математику, інформатику, інженерну та комп'ютерну графіку, основи метрології, вступ до спеціальності та бажано тривимірне моделювання радіоелектронної апаратури..

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Теорія механізмів

1.1. Структурна плоских механізмів

1.2. Кінематичне дослідження механізмів

1.2.1. Основні задачі кінематичного дослідження

1.2.2. Побудова планів положення механізму

1.3. Динамічне дослідження механізмів

1.3.1. Кіностатичне дослідження механізмів

1.3.2. Визначення $F_{пр}$ за допомогою важеля Жуковського

Тема 2. Опір матеріалів

2.1. Види деформації

2.1.1. Розтяг-стиск

2.1.2. Зріз і зминання

2.1.3. Кручення

2.1.4. Згин

2.2. Пружна лінія балки. Визначення переміщень

2.3. Продовжній згин. Стійкість стиснутих стрижнів

Тема 3. Передачі

3.1. Визначення основних характеристик передачі

3.2. Механічні передачі

3.3. зубчасті передачі

3.4. Прямозубі циліндричні передачі

3.5. Косозубі циліндричні передачі

3.6. Конічні зубчасті передачі

3.7. Черв'ячні передачі

3.8. Планетарні зубчасті передачі

3.9. Редуктори

3.10. Пасові передачі

3.11. Вали та осі

3.12. Підшипники

3.13. Муфти

3.14. Різьбові з'єднання

3.15. Шпонкові з'єднання

3.16. Шліцьові (зубчасті) з'єднання

3.17. Заклепкові з'єднання

3.18. Зварні з'єднання

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Петрик В. О. Прикладна механіка / В. О. Петрик, С. І. Трубачев, В. А. Колодежний – К.: НТУУ «КПІ», 2022. – 295 с.

2. Борозенець Г. М. Прикладна механіка і основи конструювання: навч. посіб. / Г. М. Борозенець, В. М. Павлов, О. В. Голубничій [та ін.]. — К. : НАУ, 2015. — 356 с. ISBN

3. Писаренко Г. С. Опір матеріалів / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Е. С. Уманський; за ред. Г. С. Писаренка. – К.: Вища шк., 2004. – 655 с.

4. Павлице В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин. – Львів: Афіша, 2003. – 560 с.

Допоміжна

1. Петрик В. О. Прикладна механіка: метод. вказівки до практ. занять / Уклад. В. О. Петрик, О. В. Тимошенко. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 116 с.

2. Довбуш А.Д. Прикладна механіка і основи конструювання: навчально-методичний посібник до розрахунково-графічної роботи / А.Д. Довбуш, Н.І. Хомик, Т.А. Довбуш, Н.А. Рубінець. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2015. – 116с.

Інформаційні ресурси

<https://www.solidworks.com>

<https://edu.3ds.com/en/get-software>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції

№ п/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<p>Вступ.</p> <p>Тема : «Теорія механізмів»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Структурна плоских механізмів • Кінематичне дослідження механізмів • Основні задачі кінематичного дослідження • Побудова планів положення механізму <p>Література:</p> <p>1, 2 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Переглянути матеріали лекції
2	<p>Тема : «Теорія механізмів»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Динамічне дослідження механізмів • Кіностатичне дослідження механізмів • Визначення $F_{пр}$ за допомогою важеля Жуковського <p>Література:</p> <p>1, 2 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС:</p> <p>Переглянути матеріали лекції</p>
3	<p>Тема : «Опір матеріалів»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Види деформації • Розтяг-стиск <p>Література:</p> <p>1, 3 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС:</p> <p>Переглянути матеріали лекції</p>

4	<p>Тема : «Опір матеріалів»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зріз і зминання • Кручення • Згин <p>Література: 1, 3 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС: Переглянути матеріали лекції</p>
5	<p>Тема : «Опір матеріалів»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пружна лінія балки. Визначення переміщень • Продовжній згин. Стійкість стиснутих стрижнів <p>Література: 1-3 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС: Переглянути матеріали лекції</p>
6	<p>Тема : «Передачі»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Визначення основних характеристик передачі • Механічні передачі • зубчасті передачі • Прямозубі циліндричні передачі <p>Література: 1-4 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС: Переглянути матеріали лекції</p>
7	<p>Тема : «Передачі»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Косозубі циліндричні передачі • Конічні зубчасті передачі • Черв'ячні передачі • Планетарні зубчасті передачі <p>Література: 1-4 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС: Переглянути матеріали лекції</p>
8	<p>Тема : «Передачі»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Редуктори • Пасові передачі • Вали та осі • Підшипники <p>Література: 1-4 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС: Переглянути матеріали лекції</p>
9	<p>Тема : «З'єднання»</p> <ul style="list-style-type: none"> • Муфти • Різьбові з'єднання • Шпонкові з'єднання • Шліцьові (зубчасті) з'єднання • Заклепкові з'єднання • Зварні з'єднання <p>Література: 1-4 джерела зі списку навчальних матеріалів</p> <p>Завдання на СРС: Переглянути матеріали лекції</p>

Лабораторні роботи

№ п/п	Назва лабораторної роботи
1	Визначення деформації, напруження та переміщення консольної балки в середовищі SolidWorks

2	Зубчасті передачі
3	Визначення пружних властивостей та характеристик гвинтових пружин
4	Розрахунок передач різного типу

6. Самостійна робота студента

Запланована домашня контрольна робота, в якій необхідно скласти розрахункову схему та провести розрахунки на міцність, жорсткість, стійкість елементів конструкцій.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять (як лекцій, так і лабораторних)

Обов'язковими є відвідування та виконання лабораторних роботи. У разі пропуску цих занять, їх слід відпрацьовувати під час консультацій, або з іншими групами, якщо такі є. У разі пропуску лекцій, слід опрацювати матеріал самостійно. Матеріали лекцій розміщуються на платформі "Сікорський".

Захист лабораторних робіт

Лабораторні роботи захищаються на наступній парі з початку заняття. Студент отримує дві оцінки. Перша - за правильність отриманих результатів та оформлення протоколу. Друга - за захист (проходження тесту на платформі "Сікорський").

Захист домашньої контрольної роботи

Домашня контрольна робота виконується кожним студентом самостійно. Студент отримує дві оцінки. Перша - за правильність виконання та оформлення роботи. Друга - за захист (проходження тесту на платформі "Сікорський").

Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота виконується кожним студентом самостійно після проходження всього лекційного курсу. Студент отримує оцінку, пройшовши тест на платформі "Сікорський".

Заохочувальні та штрафних балів та політика щодо академічної доброчесності

Найбільш активні студенти та студенти, які виконують окремі завдання зразково можуть отримати до 10 балів до семестрового рейтингу.

Штрафні бали застосовуються у разі видавання чужої роботи за свою з обов'язковим подальшим її переопрацюванням.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі пропуску кінцевих термінів здачі завдань для слухачів курсу зменшується максимальний бал по завданням на 10 %.

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

Навчальним планом дисципліни RE-33 передбачено наступну рейтингову систему оцінювання:

- Лабораторні роботи — 16 балів за кожен, $16 \times 4 = 64$ балів;
- Модульна контрольна робота — 14 балів, $14 \times 1 = 14$ балів;
- Розрахунково-графічна робота — 22 балів, $22 \times 1 = 22$.

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)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

1. Як визначити клас і порядок механізму?
2. Яка різниця між кінематичною і структурною схемами механізму?
3. Що показує ступінь вільності механізму і як його визначити?
4. Які задачі і порядок виконання структурного аналізу механізму?
5. Яка залежність між абсолютною, відносною та переносною швидкостями точки?
6. Що називається планом швидкостей механізму і який порядок його побудови?
7. Яка залежність між абсолютним, відносним, переносним та коріолісовим прискореннями точки?
8. Що називається планом прискорень механізму і який порядок його побудови?
9. Як визначити величину і напрямку кутової швидкості та прискорення?
10. В чому полягає принцип Даламбера і де він застосовується в теорії механізмів?
11. Які задачі досягаються при дослідженні механізму кінетостатичним методом?
12. Яка різниця між приведеною і зрівноважуючою силами?
13. Що називається важелем Жуковського і де він застосовується в теорії механізмів?
14. Що таке розрахунок деталі на міцність, жорсткість та стійкість?
15. В чому полягає перевірений розрахунок в опорі матеріалів?
16. В чому полягає і які є види проектувального розрахунку в опорі матеріалів?
17. Які є прості види деформації?
18. Які є правила побудови епюр внутрішніх поздовжніх сил і крутних моментів?
19. Які є правила побудови і перевірки епюр внутрішніх поперечних сил і згинальних моментів?
20. Що називається допустимим напруженням?
21. Який вигляд мають умови міцності на розтяг (стиск), зминання та згин?
22. Який вигляд мають умови міцності на зріз та кручення?
23. Де застосовуються і як знаходяться головні центральні осі поперечного перерізу?
24. Який порядок обчислення головних центральних моментів інерції складного перерізу?
25. Як визначаються переміщення перерізів методом початкових параметрів?
26. Яка залежність між допустимими напруженнями на стійкість та стиск?
27. Який порядок проектувального розрахунку на стійкість стиснутого стрижня?
28. Які є види передач та їх особливості?
29. Що таке коефіцієнт корисної дії (ККД) передачі?
30. Як визначається передаточне відношення передачі та приводу?
31. За якими параметрами підбирається електродвигун для приводу?
32. Які є основні та додаткові характеристики пасових та зубчастих передач?
33. Що таке модуль зубчастої передачі?
34. Які основні види термообробки застосовують в зубчастих передачах?
35. Що таке планетарні та диференціальні передачі і які їх особливості та застосування?
36. Із яких елементів складається планетарна передача?
37. В чому полягає метод зупинки водила і для чого він застосовується?
38. Який порядок підбору підшипників кочення?

39. Що таке система вала?

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Курс "Прикладна механіка" повністю забезпечений, як лекційними аудиторіями з сучасною технікою для проведення лекцій у формі презентацій, так і комп'ютерними класами для проведення практичних та лабораторних занять, які мають необхідне програмне забезпечення, а саме "SolidWorks" та "Fluid SIM". Також, курс оснащений макетами, які допомагають зрозуміти принципи прикладної механіки на наглядних прикладах.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Шульга А. В.](#);

Ухвалено кафедрою ПРЄ (протокол № 06/2025 від 25.06.2025)

Погоджено методичною комісією факультету/ІНІ (протокол № 06/2025 від 26.06.2025)