



Деталі машин і основи конструювання Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Динаміка і міцність машин</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4,5 кредити (135годин): 36 годин – лекції, 18 годин – практичні заняття, 18 годин – лабораторні роботи</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен / МКР</i>
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри динаміки і міцності машин та опору матеріалів Лавренко Ярослав Іванович http://mmi-dmm.kpi.ua/index.php/ua/vikladachi-kafedri/34-lavrenko-yaroslav-ivanovich.html
Розміщення курсу	Матеріали розміщено на відповідних сторінках викладачів в Електронному Кампусі: https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=191573

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Деталі машин і основи конструювання» для студентів, що спеціалізуються в області динаміки і міцності машин, є завершальним в їх загальноінженерній підготовці і необхідним для вирішення питань, пов'язаних з обґрунтованим вибором розрахункових схем елементів машин, оцінки умов їх роботи і реального навантаження, вдосконаленням методів розрахунку за різними критеріями роботоздатності, проектуванням випробувального обладнання.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів теоретичні та практичні знання студентів для раціонального проектування елементів машин, оцінки напружено-деформованого стану та ресурсу. Вивчення дисципліни базується на знаннях студентів, які вони отримали при вивченні курсів вищої математики, теоретичної механіки, опору матеріалів, теорії пружності та будівельної механіки машин.

Предметом дисципліни є розрахунок і конструювання типових деталей і вузлів машин різного призначення; загальні принципи конструювання деталей і вузлів; критерії роботоздатності, надійність, технологічність, економічність, точність деталей; навантаження елементів машин, вибір матеріалу; побудова розрахункових схем; теорія, конструкція і розрахунок механічних передач зачепленням і тертям та рознімних і нерознімних з'єднань деталей машин; конструкція, матеріали, термообробка і розрахунок валів і осей; конструкція, розрахунок, монтаж підшипників ковзання,

кочення, спеціальних опор та напрямних прямолінійного руху; розрахунок пружин та пружних елементів машин; основи проектування приводів машин; конструкція та вибір редукторів та муфт; основи розрахунку і конструювання механізмів і деталей приладів і випробувальних машин; елементи оптимізації при проектуванні конструкцій; поняття про автоматизоване проектування.

В результаті вивчення дисципліни студенти набувають:

Знань:

- проектування механізмів та деталей машин;
- основні критерії роботоздатності деталей машин;
- основи теорії розрахунку деталей і вузлів машин;
- типові конструкції деталей і вузлів машин, їх властивості і область використання;
- основи автоматизації розрахунків і конструювання деталей і вузлів машин;

Умій:

- самостійно конструювати вузли машин необхідного призначення за заданими даними;
- самостійно підбирати довідкову літературу, державні стандарти, а також графічний матеріал (прототипи конструкцій) під час проектування;
- вибирати найбільш підходящі матеріали для деталей машин і раціонально їх використовувати;
- виконувати розрахунки деталей і вузлів машин, користуючись довідковою літературою і державними стандартами;
- оформляти графічну і текстову конструкторську документацію згідно з вимогами ЄСКД і ЄСДП.

Навичок:

- конструювання машин;
- проведення експериментальних досліджень з метою перевірки правильності результатів теоретичного аналізу методами опору матеріалів;
- роботи з довідковою літературою.

Компетентності

1. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

2. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

3. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

4. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

5. Здатність спроектувати обладнання для проведення експериментальних досліджень розробити робочу проектну й технічну документацію

6. Здатність оптимізувати конструкцію устаткування, машини, агрегату, вузла, тощо з точки зору її міцності, надійності та вартості.

Програмні результати навчання

1. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

2. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

3. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання.

4. Знання методів обробки математичних моделей сучасними програмними продуктами.

5. Знання сучасних пакетів прикладних програм для розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів машинобудівних конструкцій.

6. Знання сучасних чисельних методів.

7. Знання механіки матеріалів і конструкцій

8. Уміння синтезувати алгоритми вирішення науково-технічних завдань з використанням сучасних технічних і програмних інформаційних засобів реалізації підтримки наукової та технічної діяльності.

9. Уміння виконувати спостереження, вимірювання, складати звіт про проведені дослідження, аналізувати отримані результати досліджень, готувати дані для оглядів та наукових публікацій.

10. Уміння проводити аналітичні розрахунки елементів машинобудівних конструкцій на міцність жорсткість та стійкість.

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

Дисципліна «Деталі машин і основи конструювання» вивчається протягом третього року навчання. За структурно-логічною схемою ОП вона безпосередньо пов'язана з дисциплінами «Теорія механізмів і машин», «Теорія пружності», «Будівельна механіка стрижневих систем».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні принципи конструювання деталей і вузлів машин

Тема 1.1. Основні поняття. Організація проектування деталей і вузлів машин.

Тема 1.2. Навантаження елементів машин.

Розділ 2. Фрикційні та ланцюгові передачі

Тема 2.1. Фрикційні передачі.

Тема 2.2. Пасові передачі

Тема 2.3. Ланцюгові передачі.

Розділ 3. Зубчасті передачі.

Тема 3.1. Загальна характеристика зубчастих передач. Основні параметри

Тема 3.2. Циліндричні зубчасті передачі.

Тема 3.3. Конічні зубчасті передачі.

Тема 3.4. Хвильові зубчасті передачі.

Розділ 4. Черв'ячні передачі та передача гвинт-гайка.

Тема 4.1. Черв'ячні передачі

Тема 4.2. Передача гвинт-гайка.

Розділ 5. Вали, осі та їх опори. Напрямні прямолінійного руху.

Тема 5.1. Вали і осі.

Тема 5.2. Підшипники. Напрямні.

Розділ 6. З'єднання деталей машин

Тема 6.1. Рознімні з'єднання.

Тема 6.2. Пресові з'єднання.

Тема 6.3. Нерознімні з'єднання.

Розділ 7. Основи конструювання вузлів машин за допомогою програмного комплексу KISSsoft.

Тема 7.1. Конструювання приводів машин та порівняльний аналіз результатів KISSsoft.

Тема 7.2. Конструювання основних елементів випробувальних машин.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна:

1. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин. - Львів: Афіша, 2003.
2. Курмаз Л.В. Основи конструювання деталей машин: навч. посібник. – Харків: Видавництво «Підручник НТУ «ХПІ», 2010.
3. Механіка. Курсовий проєкт. Частина 2. Деталі машин [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютеризовані процеси лиття» спеціальністю 136 Металургія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. М. Сидоренко, П. Р. Устименко. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,25 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 125 с.
4. Малащенко В.О. Деталі машин. Курсове проектування : навчальний посібник / В.О. Малащенко, В.В. Янків/ Львів : "Новий Світ-2000", 2020. – 230с.
5. Деталі машин. Практикум : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Д.М. Коновалюк, Р.М. Ковальчук, В.О. Байбула, М.М. Товтушко. - Київ : Кондор, 2021. - 276 сторінок.
6. Проектування привода випробувальної установки: Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Деталі машин» / Укл. Б.І. Ковальчук, О.П. Заховаймо. – К .: Політехніка, 2005. – 124 с.

Додаткова:

7. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А.В. Гайдамака ; Міністерство освіти і науки України, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут". - Харків : НТУ «ХПІ», 2020. - 276 сторінок : рисунки, таблиці.
8. Розрахунок та конструювання валів. Вибір підшипників кочення за динамічної вантажопідйомності. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Деталі машин»./ Укл. В.А.Стадник – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2004. – 108 с.
9. Баласанян Р. А. Атлас деталей машин : навч. посібник / Р. А. Баласанян. – Харків : Основа, 1996. - 256 с.
10. З'єднання. Завдання на розрахункові та контрольні роботи з прикладами розрахунків. Методичні вказівки до курсу "Деталі машин та основи конструювання / Укл. О.П. Полешко, Є.Т. Горалік, Ю.О. Попченко. Київ: КПІ, 1993.- 60 с.
11. Методичні вказівки до лабораторних робіт з деталей машин / Сост. С.Л.Панов, В.Т.Трудин. Київ: КПІ, 1981. - 35 с.
12. Чернявський Д.О. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.; з іл. ISBN 978-617-7250-29-5
13. Деталі машин : навчальний посібник / П.М. Забродський, Б.А. Шелудченко, С.М. Кухарець ; Міністерство освіти і науки України, Поліський національний університет. - Житомир : Видавництво "Рута", 2021. - 167 сторінок : рисунки, таблиці.
14. Лебедев А.О., Ковальчук Б.І., Уманский С.Е., Гигиняк Ф.Ф., Ламашевский В.П. Довідниковий посібник з розрахунку машинобудівних конструкцій на міцність.-К.: Техніка, 1990.
15. Деталі машин. Розрахунок та конструювання : підручник / Г. В. Архангельський, М. С. Воробйов, В. С. Гапонов, О. І. Дубинець, О. І. Пилипенко, А. В. Гайдамака, С. Л. Панов, А. С. Столбовий. – Київ : Талком, 2014. – 684 с.
16. Деталі машин : підручник для студентів вищих навчальних закладів машинобудівного профілю / Д.М. Коновалюк, Р.М. Ковальчук. - Київ : Кондор, 2021. – 582с.

Література знаходиться НТБ КПІ ім. Ігоря Сікорського та в електронному кампусі.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час навчання застосовуються метакогнітивні, когнітивні та соціально-афективні стратегії, які зокрема забезпечують набуття здобувачами певних соціальних навичок і реалізуються через:

- пояснювально-ілюстративний метод (повідомлення інформації різними засобами та усвідомлення і запам'ятовування цієї інформації студентами);
- активні та інтерактивні методи навчання (експрес-опитування, дискусія);
- евристичні методи (мозковий штурм, активізація творчого мислення, метод асоціацій та аналогій (активізація асоціативного мислення для генерування нових ідей і пропозицій), формулювання питання, які передбачають у відповіді здогадку, припущення тощо);
- метод проблемно-пошукового навчання, що передбачає осмислення навчального матеріалу та подальшу реалізацію самостійного пошуку, сприяючи розвитку когнітивної та творчої активності студентів;
- урізноманітнення форм навчання: робота в парах, робота в групах, самостійна робота тощо.

Усі методи і форми навчання мають на меті стимулювати пізнавальну діяльність студентів, їхню активність на заняттях, самостійність, креативність, що є визначальними факторами мотивації здобувачів до вивчення дисципліни «Деталі машин і основи конструювання».

Для ефективної комунікації з метою розуміння структури та змісту кредитного модуля та засвоєння матеріалу використовуються такі інструменти комунікації, як електронна пошта, Telegram або Viber, Електронний кампус, за допомогою яких:

- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку студентам стосовно навчальних завдань та змісту навчальної дисципліни;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та оцінювання студентів.

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Разом	Лекції	Практичні	Лаборатор	Інд. заняття	СРС
Розділ 1. Загальні принципи конструювання деталей і вузлів машин. Тема 1.1. Основні поняття. Організація проектування деталей і вузлів машин.	4	2				2
Тема 1.2. Навантаження елементів машин.	4	2				2
Розділ 2. Фрикційні та ланцюгові передачі. Тема 2.1. Фрикційні передачі.	4	2				2
Тема 2.2. Пасові передачі.	8	2	2			4
Розділ 3. Зубчасті передачі. Тема 3.1. Загальна характеристика зубчастих передач. Основні параметри	8	4				4
Тема 3.2. Циліндричні зубчасті передачі.	9	2		2		5
Тема 3.3. Конічні зубчасті передачі.	7	2				5
Тема 3.4. Хвильові зубчасті передачі.	8	2		2		4
Розділ 4. Черв'ячна передача та передача гвинт-гайка.	9	2		2		5

Тема 4.1. Черв'ячні передачі						
Тема 4.2. Передача гвинт-гайка.	8	2		2		4
Розділ 5. Вали, осі та їх опори. Напрямні прямолінійного руху. Тема 5.1. Вали і осі.	12	2	2	4		4
Тема 5.2. Підшипники.	16	4	4	4		4
Розділ 6. З'єднання деталей машин. Тема 6.1. Рознімні з'єднання.	8	2	2			4
Тема 6.2. Пресові з'єднання.	8	2	2			4
Тема 6.3. Нерознімні з'єднання.	10	2	4			4
Розділ 7. Основи конструювання вузлів машин за допомогою програмного комплексу KISSsoft. Тема 7.1. Конструювання приводів машин та порівняльний аналіз результатів KISSsoft.	12	2	2	2		6

№	Теми лекційних занять	Кількість
1	Лекція 1. Основні поняття. Принципи, стадії та форми організації проектування деталей і вузлів машин.	2
2	Лекція 2. Навантаження елементів машин.	2
3	Лекція 3. Загальна характеристика і принцип роботи фрикційних передач. Розрахунок фрикційних передач.	2
4	Лекція 4. Загальна характеристика і принцип роботи пасових передач. Розрахунок	2
5	Лекція 5. Зубчасті передачі. Загальна характеристика, принцип роботи	2
6	Лекція 6. Циліндричні зубчасті передачі з евольвентним зачепленням	2
7	Лекція 7. Конічні зубчасті передачі. Основні параметри конічної прямозубої передачі.	2
8	Лекція 8. Хвильові зубчасті передачі.	2
9	Лекція 9. Загальна характеристика і принцип роботи черв'ячних передач. Розрахунок черв'ячних передач	2
10	Лекція 10. Передача гвинт-гайка	2
11	Лекція 11. Вали і осі.	2
12	Лекція 12. Підшипники кочення та ковзання.	2
13	Лекція 13. Різьбові з'єднання. Розрахунок різьбових з'єднань	2
14	Лекція 14. Пресові з'єднання	2
15	Лекція 15. Зварні з'єднання	2
16	Лекція 16. Заклепкові, паяні і клейові з'єднання	2
17	Лекція 17. Приводи машин. Муфти приводів	2
18	Лекція 18. Редуктори. Класифікація редукторів. Основні схеми редукторів. Застосування та можливості програмного комплексу KISSsoft під час проектування	2

№	Теми практичних занять	Кількість
1	Розрахунок елементів пасових передач (приводні паси, шків, натяжні пристрої)	2
2	Розрахунок валів редукторів та визначення їх геометричних параметрів	2
3	Підбір підшипників кочення за статичною та динамічною вантажністю	2
4	Розрахунок довговічності підшипників	2
5	Вивчення конструкції різних типів різьбових з'єднань	2
6	Вивчення конструкції шпонкових і шліцевих з'єднань	2
7	Вивчення конструкції заклепкових і зварних з'єднань	2
8	Основні розрахунки проектування елементів редукторів	2
9	Конструювання корпусу редуктора	2

№	Теми лабораторних робіт	Кількість
1	Визначення параметрів зубчастого циліндричного двоступінчастого редуктора	2
2	Структура та кінематичне дослідження епіциклічної передачі	2
3	Вивчення червячного редуктора	2
4	Дослідження коефіцієнту корисної дії передачі гвинт-гайка	2
5	Вивчення конструкції валів редуктора	4
6	Вивчення типових вузлів підшипників кочення	2
7	Вивчення конструкцій підшипників кочення	2
8	Вивчення конструкції корпусу редуктора	2

6. Самостійна робота студента

Дисципліна «Деталі машин і основи конструювання» передбачає такі види самостійної роботи: підготовка до практичних, лабораторних занять, підготовка до МКР та підготовка до екзамену. Час, відведений на кожен з цих видів самостійної роботи, вказаний у п. 5.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за роботу на практичних заняттях, тому невідвідування занять суттєво знижує рейтинг студента.

Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Результат модульної контрольної роботи для студента, який не з'явився на контрольний захід без поважних причин, є нульовим. Студент, який не з'явився на модульну контрольну роботу через поважні причини, повинен особисто (або через іншу особу) не пізніше наступного дня повідомити про це і протягом тижня після виходу надати відповідні пояснення та підтверджуючі документи. У такому випадку йому надається можливість в індивідуальному порядку написати МКР. Детальніше за посиланням: http://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pol_potocnyi_kalendar_semestr_kontrol.pdf.

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>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються. Детальніше: http://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pol_potocnyi_kalendar_semestr_kontrol.pdf.

Інклюзивне навчання

Дисципліна «Деталі машин і основи конструювання» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами.

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

Розрахунки значень вагових балів з кожного контрольного заходу

1. Робота на практичних заняттях, якість виконання домашнього завдання.

$t_{пз} = 6 \text{ год.}$

2. Робота та захист лабораторних робіт.

За семестр передбачено виконати та захистити 8 лабораторних робіт.

$t_{лр} = 7 \text{ год.}$

3. Модульна контрольна робота.

$t_{мкр} = 105 \text{ год.}$

Орієнтовне значення відповідних вагових балів:

$$\sum t_k = 9 \cdot 6 + 8 \cdot 7 + 1 \cdot 105 = 215$$

$$r_{пз} = 6 \cdot 60 / 215 = 1,67$$

$$r_{лр} = 7 \cdot 60 / 215 = 1,95$$

$$r_{мкр} = 105 \cdot 60 / 215 = 29,3$$

Корегування вагових балів:

$$r_{пз} = 2$$

$$r_{лр} = 2,6$$

$$r_{мкр} = 21$$

$$R = 2 \cdot 9 + 2,6 \cdot 8 + 21 = 60$$

Види контролю та бали за кожен елемент контролю:

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Робота на практичних заняттях	18	2,0	9	18
2.	Лабораторна робота	21	2,6	8	21
3.	Модульна контрольна робота	21	21	1	21
4.	Екзамен	40	40	1	40
Всього					100

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

Поточний контроль: модульна контрольна робота, оцінювання дистанційного навчання

1. Модульна контрольна робота

№ з/п	Модульна контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	6,5	3	19,5
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	5,3	3	16
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	4,2	3	12,6
4.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	3	0
Максимальна кількість балів					21

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 (практичні роботи, модульна контрольна робота) 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	75	15	5	75
2.	Вчасність проходження дистанційного навчання	25	25	1	25
Всього					100

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

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ

Критерії нарахування балів:

1. Робота на практичних заняттях

- «відмінно», активна робота, повне і цілком правильне виконання усіх завдань (допускаються незначні помилки) – **2,0 бала**;
- «добре», плідна робота, неповне виконання завдань з помилками – **1,5 бала**;
- «задовільно», пасивна робота, частково правильне виконання завдань – **1,2 бала**;
- «незадовільно», пасивна робота, невиконання завдань – **0 балів**.

2. Лабораторна робота

- «відмінно», активна робота, повне і цілком правильне виконання усіх завдань (допускаються незначні помилки) – **2,6 бала**;

- «добре», плідна робота, неповне виконання завдань з помилками – **2,0 бала**;
- «задовільно», пасивна робота, частково правильне виконання завдань – **1,6 бала**;
- «незадовільно», пасивна робота, невиконання завдань – **0 балів**.

3. Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з **2 практичних завдань та 1 теоретичного**.

Ваговий бал за виконання кожного завдання **7 балів**.

- **7-6.5 балів** («відмінно») – безпомилково правильне виконання завдань (не менше 90% потрібної інформації);
- **6-5.3 балів** («добре») – правильне виконання завдань з незначними недоліками (не менше 75% потрібної інформації);
- **4 бали** («задовільно») – виконання завдань з допущенням помилок (не менше 60% потрібної інформації);
- **0 балів** («незадовільно») – кількість правильно виконаних завдань не відповідає вимогам мінімальної задовільної оцінки, МКР не зараховано.

КАЛЕНДАРНИЙ КОНТРОЛЬ

№ атестації	Термін атестації	Умови отримання атестації
Перша атестація	8-ий тиждень	Поточний рейтинг не менше 12 балів (50% від максимально можливого поточного рейтингу)
Друга атестація	14-ий тиждень	Поточний рейтинг не менше 24 бали (50% від максимально можливого поточного рейтингу)
		Виконання першого письмового експрес-контролю (за умови зарахування роботи).

СЕМЕСТРОВА АТЕСТАЦІЯ СТУДЕНТІВ

Умова допуску до екзамену		Критерій
1	Стартовий рейтинг	Не менше 36 балів

Екзамен складається з **2 теоретичних запитань** (по **10 балів**) та **1 практичного завдання** (**20 балів**)

- Практичне завдання

- «відмінно», не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове виконання завдання) – **18 балів**;
- «добре», не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або є незначні неточності (повне виконання завдання з незначними неточностями) – **15 бали**;
- «задовільно», не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – **12 бали**;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (вимогам мінімальної задовільної оцінки) – **0 балів**

- **Теоретичне завдання**

- «відмінно», не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове виконання завдання) – **9 балів**;
- «добре», не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або є незначні неточності (повне виконання завдання з незначними неточностями) – **7,5 бали**;
- «задовільно», не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – **6 бали**;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» (вимогам мінімальної задовільної оцінки) – **0 балів**

Умови допуску до семестрового контролю:

1. Виконання практичних робіт;
2. Позитивний результат першої атестації та другої атестації;
3. Відвідування 60% лекційних занять.

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)

Відповідно до Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, **набутих у неформальній / інформальній освіті** студенти мають можливість зарахувати результати свого навчання у інших формах освіти (наприклад, сертифікати про проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою). Детальніше: https://document.kpi.ua/files/2020_7-177.pdf

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Визначення допустимих напружень на контактну витривалість активних поверхонь зубців червячного колеса.
2. Розрахунок плоско - пасової передачі на тягову здатність.
3. Визначення моменту закручування гайки передачі гвинт-гайка.
4. Види руйнування зубців та критерії розрахунку на міцність зубчатих передач.
5. Розрахунок геометричних параметрів циліндричної зубчатої передачі
6. Розрахунок циліндричних та конічних фрикційних передач
7. Сили, що діють на зубці циліндричної зубчатої передачі
8. Розрахунок клино-пасової передачі на тягову здатність
9. Розрахункове навантаження на зубці циліндричної зубчатої передачі
10. Явище ковзання в контакті котків фрикційних передач
11. Критерії роботи здатності деталей машин
12. Розрахунок активних поверхонь зубців циліндричної зубчатої передачі на контактну витривалість
13. Розрахунок зубців циліндричної зубчатої передачі на витривалість при згині
14. Зусилля в конічній фрикційній передачі

15. Конічна зубчата передача. Розрахунок геометричних параметрів прямозубої конічної передачі
16. Сили, які діють на зубці червячної передачі
17. Розрахунок геометричних параметрів пасової передачі
18. Заміна конічної передачі еквівалентною прямозубою циліндричною передачею
19. Поняття про зубчасті передачі. Переваги. Недоліки. Класифікація
20. Матеріали та конструкції деталей фрикційних передач
21. Сили, що діють на зубці конічної зубчатої передачі
22. Розрахунок витків гайки передачі гвинт-гайка на міцність
23. Розрахунок активних поверхонь зубців конічної зубчатої передачі на контактну витривалість
24. Види руйнування котків фрикційних передач і критерії їх розрахунків
25. Види навантаження деталей машин. Циклограма навантаження. Типові режими навантаження
26. Розрахунок зубів конічної зубчатої передачі на витривалість при згині
27. Розрахунок геометричних параметрів червяка червячної передачі
28. Конструкція котків та натискних пристроїв фрикційних передач
29. Розрахунок геометричних параметрів черв'ячного колеса
30. Співвідношення між моментом на гвинті та осьовою силою на гайці передачі гвинт-гайка
31. Криві ковзання та ККД плоскопасової передачі
32. Послідовність проектування нових виробів (машин)
33. Кінематика черв'ячної передачі
34. Розрахунок витків різьбового з'єднання на міцність
35. Кінематика передачі гвинт-гайка
36. Види черв'яків. Розрахунок черв'яка на жорсткість
37. Розрахунок активних поверхонь зубців черв'ячного колеса на контактну витривалість
38. Пасові передачі. Класифікація. Переваги, недоліки
39. Зусилля у конічній фрикційній передачі
40. Напруження в пасі плоско пасової передачі
41. Технологічність деталей машин та умови її забезпечення
42. Розрахунок передачі гвинт-гайка на стійкість проти спрацювання
43. Сили, що діють на зубці черв'ячної передачі
44. Призначення механічних передач та їх класифікації
45. Обчислення допустимих напружень для розрахунку зубців циліндричних коліс на контактну витривалість
46. Зусилля у циліндричних фрикційних передачах
47. Розрахунок зубців черв'ячного колеса на витривалість при згині
48. Геометричний та кінематичний розрахунок конічної фрикційної передачі
49. Обчислення допустимих напружень для розрахунку зубців циліндричних коліс на витривалість при згині
50. Розрахунок стержня гвинта передачі гвинт-гайка на міцність
51. Розрахунок допустимих напружень на витривалість при згині для зубців черв'ячного колеса
52. Розрахунок передачі гвинт-гайка на міцність і стійкість.
53. Зусилля у ведучій і веденій вітках пасової передачі.
54. Кінематика черв'ячної передачі.
55. Перевірка пасової передачі на довговічність за числом пробігів паса.
56. Розрахунок допустимих напружень на втому при згині для черв'ячної передачі
57. Розрахунок зубців конічної зубчастої передачі на втому при згині максимальним навантаженням
58. Криві ковзання та ККД плоско пасової передачі.
59. Розрахунок клинопасової передачі на тягову здатність.
60. Розрахунок зубців циліндричної зубчастої передачі на контактну міцність при дії максимального навантаження.
61. Класифікація пасових передач. Конструкція пасів і шківів пасової передачі
62. Розрахункове навантаження на зубці циліндричної зубчастої передачі.

63. Основні етапи створення нових машин
64. Тепловий розрахунок черв'ячного редуктора.
65. Загальна характеристика планетарних передач. Переваги та недоліки
66. Розрахунок на міцність планетарних передач
67. Розрахунок геометрії зубчастої евольвентної циліндричної передачі зовнішнього зачеплення
68. Розрахунок геометрії зубчастої евольвентної циліндричної передачі внутрішнього зачеплення
69. Коефіцієнт корисної дії планетарної передачі
70. Порядок проектного розрахунку планетарного редуктора.
71. Визначення міжосьової відстані та вибір модуля зубців коліс
72. Загальна характеристика хвильових передач. Переваги та недоліки
73. Класифікація хвильових зубчастих передач
74. Матеріали ХП. Основні види поломок хвильових передач
75. Конструктивні виконання хвильових передач
76. Принцип роботи хвильової зубчастої передачі
77. Розрахунок на міцність хвильових передач
78. Кінематика хвильової передачі
79. ККД хвильової зубчастої передачі
80. Розрахунок на міцність ХП
81. Порядок розрахунку ХП з кулачковим генератором
82. Тепловий розрахунок та змащування ХП

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Розробник

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри динаміки і міцності машин та опору матеріалів
Лавренко Ярослав Іванович

Ухвалено

кафедрою Динаміки і міцності машин та опору матеріалів MMI (протокол № 11 від 01.07.2022 р.)

Погоджено

Методичною комісією MMI (протокол № 11 від 29.08.2022 р.)