



## ДЕТАЛІ МАШИН І ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	<b>Перший (бакалаврський)</b>
<b>Галузь знань</b>	13 Механічна інженерія
<b>Спеціальність</b>	131 Прикладна механіка
<b>Освітня програма</b>	Автоматизовані та роботизовані механічні системи НН ММІ Динаміка і міцність машин НН ММІ Конструювання та дизайн машин НН ММІ Технології виробництва літальних апаратів НН ММІ Технології машинобудування НН ММІ
<b>Статус дисципліни</b>	Нормативна
<b>Форма навчання</b>	Очна (денна)/дистанційна/змішана
<b>Рік підготовки, семестр</b>	3 курс, осінній семестр
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів ЄКТС, 180 годин, Лекції – 36 год., практичні – 36 год., лабораторні – 18 год., СРС – 90 год.
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	МКР, екзамен
<b>Розклад занять</b>	За розкладом університету <a href="https://schedule.kpi.ua/">https://schedule.kpi.ua/</a>
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	Лектор: д.т.н., проф. Саленко Олександр Федорович, корпус №1, кімн. 224 +380686594795 (вайбер, телеграм). <a href="mailto:salenko2006@ukr.net">salenko2006@ukr.net</a> Google Scholar: <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=list_works&amp;hl=ru&amp;user=jEFFlyAAAAAJ&amp;gmla=AJsN-F55Z6wz9vzRcCXdr0Vi9AzFfrnYWWTiBZoBzObh_L64zi9ZSAjkg-jCscsN-t_cMQrtFhrbap9HvFTimZ7A6DFMOGYLSCGYtQ5SdolRFUVjGxJRAHQ6fuAIODvA4UMB3oPif5EmopcIZFilgTUn2NCxazvEKg">https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=list_works&amp;hl=ru&amp;user=jEFFlyAAAAAJ&amp;gmla=AJsN-F55Z6wz9vzRcCXdr0Vi9AzFfrnYWWTiBZoBzObh_L64zi9ZSAjkg-jCscsN-t_cMQrtFhrbap9HvFTimZ7A6DFMOGYLSCGYtQ5SdolRFUVjGxJRAHQ6fuAIODvA4UMB3oPif5EmopcIZFilgTUn2NCxazvEKg</a> Scopus: Author ID: 56310735800 <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56310735800">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56310735800</a> Web of Science: ResearcherID: K-3222-2018 <a href="https://publons.com/researcher/3522559/alexandr-salenko/">https://publons.com/researcher/3522559/alexandr-salenko/</a> ORCID: ID: 0000-0002-5685-6225 <a href="https://orcid.org/0000-0002-5685-6225">https://orcid.org/0000-0002-5685-6225</a> Практичні, лабораторні: асистент Гаврушкевич Наталія Валеріївна, корпус №1, кімн. 224 +380682277424, +380934084894 (вайбер, телеграм), <a href="mailto:gavrushkevichnataliya@gmail.com">gavrushkevichnataliya@gmail.com</a> к.т.н., доц. Даниленко Олександр Васильович, корпус №1, кімн. 224 +380975128103 (вайбер, телеграм), <a href="mailto:alednlnk@gmail.com">alednlnk@gmail.com</a> К.т.н, ст. викладач Петришин Андрій Ігорович, +380 97 697 10 04 (вайбер, телеграм), <a href="mailto:kvm_mmi@ukr.net">kvm_mmi@ukr.net</a> К.т.н, ст. викладач Проценко Павло Юрійович, +380 95 085 01 50 (вайбер, телеграм), <a href="mailto:kvm_mmi@ukr.net">kvm_mmi@ukr.net</a> Ст. викладач Горбатенко Юрій Павлович, +380 50 173 42 39 (вайбер, телеграм), <a href="mailto:kvm_mmi@ukr.net">kvm_mmi@ukr.net</a>
<b>Розміщення курсу</b>	Гуглклас

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

Дисципліна «Деталі машин і основи конструювання» належить до нормативних дисциплін циклу професійної підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» і є однією з базових дисциплін конструкторського профілю.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є деталі та вузли машин загального призначення, елементи та вузли промислового устаткування, принципи і методи їх раціонального конструювання, вибору матеріалів для виготовлення, а також основ розрахунку з урахуванням навантажень, режимів роботи і строку служби машини.

**Метою дисципліни** є формування компетентностей (за переліком освітньо-професійної програми спеціальності 131 – Прикладна механіка) у студента першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ступеня «бакалавр»:

#### **Фахових компетентностей:**

ФК2. 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.

ФК5. 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.

ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК10. 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.

#### **Та продемонструвати такі програмні результати навчання:**

РН4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

РН6. 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.

РН10. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання.

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

Дисципліна «Деталі машин і основи конструювання» відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми базується на наступних дисциплінах:

- «Інженерна та комп'ютерна графіка»,
- «Технологія конструкційних матеріалів»,
- «Вища математика»,
- «Матеріалознавство»,
- «Електротехніка і електроніка»,
- «Теоретична механіка»,
- «Механіка матеріалів і конструкцій»,
- «Теорія механізмів і машин»,
- «Теоретичні основи теплотехніки»,
- «Механіка рідини і газу»,
- «Метрологія, стандартизація і сертифікація».

В свою чергу дисципліна «Деталі машин і основи конструювання» є підґрунтям до вивчення фахових дисциплін за освітньою програмою, виконання курсового проекту «Деталі машин та основи конструювання. Курсовий проект», дипломного проекту, а також до самостійної інженерної діяльності на виробництві.

Особливістю дисципліни є велика різноманітність конструктивних форм деталей і вузлів машин та необхідність врахування при їх конструюванні конкретних умов роботи і виготовлення, а також використання великої за обсягом довідкової літератури і державних стандартів.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Загальні принципи конструювання і розрахунку деталей машин**

Тема 1.1, 1.2. Коротка історична довідка. Мета, задачі і зміст курсу. Основні положення про проектування та конструювання машин.

Тема 1.3. Основні вимоги до деталей і вузлів машин. Основні критерії працездатності деталей машин.

#### **Розділ 2. Розрахунки і конструювання механічних передач**

Тема 2.1. Приводи машин і їхні елементи

Тема 2.2. Електродвигуни, використовувані в робочих машинах.

Тема 2.3. Розрахунок і конструювання пасових передач

Тема 2.4. Розрахунок і конструювання фрикційних передач і варіаторів

Тема 2.5. Розрахунки і конструювання зубчастих передач

Тема 2.6. Особливості конструкції і розрахунку циліндричних косозубих і конічних передач

Тема 2.7. Розрахунок та конструювання черв'ячних передач

Тема 2.8. Загальні відомості про передачі з зачепленням Новикова, планетарні та хвильові передачі.

Тема 2.9. Розрахунок та конструювання ланцюгових передач.

Тема 2.10. Розрахунок та конструювання передач гвинт-гайка

Тема 2.11. Компоновка редукторів

Тема 2.12. Конструювання важільних механізмів

#### **Розділ 3. Конструювання та розрахунок типових деталей та вузлів машин**

Тема 3.1. Конструювання та розрахунок осей та валів

Тема 3.2. Опори осей та валів. Підшипники.

Тема 3.3, 3.4. Конструювання корпусів механізмів і машин

#### **Розділ 4. З'єднання деталей машин**

Тема 4.1. Муфти.

Тема 4.2. Розрахунок та конструювання муфт приводів

Тема 4.3. Рознімні з'єднання

Тема 4.4, 4.5. Нерознімні з'єднання. Засоби сполучення, що застосовуються у виробках із пластичних мас

### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Основна література**

1. Рудь Ю.С. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.; з іл. ISBN 978-617-7250-29-5.

2. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунку деталей машин: Підруч. – 2-ге вид. перероб. – Львів: Афіша. 2003. – 560 с.

3. Коновалюк, Дмитро Михайлович. Деталі машин : підручник для студентів вищих навчальних закладів машинобудівного профілю / Д.М. Коновалюк, Р.М. Ковальчук. - Київ : Кондор, 2021. - 582 с.

4. Деталі машин [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю 131 «Прикладна механіка», спеціалізацією «Автоматизовані логістичні системи» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. П. Горбатенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,54 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 190 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49136>

5. Деталі машин (КП по ДМ, лабораторні роботи, завдання до виконання СРС і МКР) [Електронний ресурс] : навчальний посібник з кредитного модуля для студентів технічних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря

Сікорського ; уклад. Ю. П. Горбатенко. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,62 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 97 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49107>

### Додаткова література

6. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з кредитного модуля «Деталі машин» для студентів напряму підготовки 6.050501 «Прикладна механіка», професійне спрямування «Інженерія логістичних систем» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. Ю. П. Горбатенко, О. В. Загора. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,22 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2014. – 53 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/49135>

7. Стадник В.А. Деталі машин: Курс лекцій.- Електронне навчальне видання – К.: НТУУ „КПІ” 2012. – 650 с – Назва з екрана. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1602>

8. Коновалюк, Дмитро Михайлович, автор. Деталі машин. Практикум : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Д.М. Коновалюк, Р.М. Ковальчук, В.О. Байбула, М.М. Товстушко. - Київ : Кондор, 2021. - 276 с.

9. Деталі машин: курс лекцій (для студентів технічних спеціальностей) / С. Г. Карнаух, М. Г. Таровик. – Краматорськ: ДДМА, 2017. – 226 с.

10. Токарський, Юрій Миколайович, автор. Механічні передачі. Розрахунок та конструювання : навчальний посібник / Токарський Ю.М., Янків В.В., Сірик З.О., Гошко М.О., Коненко І.Є. - Львів : Новий Світ-2000, 2021. - 149 с.

11. Гайдамака А. В. Деталі машин. Основи теорії та розрахунків : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / А. В. Гайдамака. – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 275 с.

12. Гайдамака А. В. Підшипники кочення : навч. посібник / А. В. Гайдамака. – Харків : Видавництво «Форт», 2009. – 246 с.

13. Герасименко В. В. Моделювання зубчастих коліс та валів : навч. посібник / В. В. Герасименко, Д. Ю. Бородин, І. М. Белих. – Харків : ТОВ «ПЛАНЕТА-ПРІНТ», 2019. – 164 с.

14. Малащенко В.О. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів : навчальний посібник / В.О. Малащенко, В.В. Янків. - Львів : "Новий Світ-2000", 2021. - 263 с.

15. Малащенко В.О. Деталі машин : збірник завдань та прикладів розрахунку / В.О. Малащенко, В.Т. Павлище ; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : "Новий Світ-2000", 2019. - 214 с.

16. Забродський П. М. 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 с.

17. Стадник, В. А. Розрахунок та конструювання валів. Вибір підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю [Електронний ресурс] : навчальний посібник / В. А. Стадник ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 15,2 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 128 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/7848>

18. Гейчук, В. М. Оптимізація вузлів і деталей верстатів та машин за допомогою модуля «Анализ напряжений» Autodesk Inventor [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Прикладна механіка» / В. М. Гейчук, К. М. Рудаков ; НТУУ «КПІ» ; відп. ред. О. О. Боронко. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,72 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 176 с. – Бібліогр.: с. 162-164. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/15414>

19. Гейчук, В. М. Функціональне проектування верстатів, роботів та машин в Autodesk Inventor. Частина I [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» / В. М. Гейчук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,39 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 394 с. – Назва з екрана. – Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19859>

20. Навчальний посібник „Деталі машин“. „Використання сучасних CAD/CAE систем у розрахунках деталей машин“ до виконання лабораторних робіт з дисципліни [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів, які навчаються за спеціальністю 131 „Прикладна механіка“ спеціалізацією „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“, „Інструментальні системи інженерного дизайну“ та спеціальністю 133 „Галузеве машинобудування“ спеціалізацією „Металорізальні верстати та системи“, „Інструментальні системи“ / О. В. Даниленко, І. І. Верба; КПІ ім. Ігоря Сікорського; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 2.0 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 53 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31515>

21. Підшипники кочення. Ч. 2. Роликові підшипники [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А. К. Скуратовський. – Електронні текстові дані (1 файл : 2,53 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 52 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/26725>

22. Підшипники кочення. Ч.1. Кулькові підшипники [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А. К. Скуратовський. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,94 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 51 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24465>

23. Підшипники ковзання [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. А. К. Скуратовський. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,03 МВ). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 38 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31982>

24. Скуратовський, А. К. Конструкції механічних муфт [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник / А. К. Скуратовський ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 3,68 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1826>

25. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. В. А. Стадник. – Електронні текстові дані (1 файл: 16,4 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 106 с. – Назва з екрана. . – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/11312>

26. Вибір електродвигуна, кінематичний та силовий розрахунки механічного приводу. Розрахунок і конструювання передач гнучкою в’яззю: Методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт з дисципліни „Деталі машин” для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання: Електронне навчальне видання /Укл.: В.А.Стадник - К.: НТУУ „КПІ”, 2012, - 57 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1852>

27. Розрахунок та конструювання зубчастих передач [Електронний ресурс] : Методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт з дисципліни «Деталі машин» для студентів машинобудівних і механічних спеціальностей усіх форм навчання / НТУУ «КПІ» ; уклад. В. А. Стадник. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,07 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2013. – 112 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/2680>

28. Розрахунок та конструювання черв’ячних передач: Методичні вказівки до виконання домашніх контрольних робіт з дисципліни „Деталі машин” для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання: Електронне навчальне видання /Укл. В.А.Стадник – К.: „НТУУ „КПІ” 2013, - 47 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/2681>

29. Стадник, В. А. Конструювання литих деталей. Плити і рами. Кріплення устаткування до фундаменту [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / В. А. Стадник ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 3,34 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 77 с. – Назва з екрана. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1607230>

30. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Деталі машин» для студентів спеціальності 6.050502 «Інженерна механіка» [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. С. В. Вакуленко.

– Електронні текстові дані (1 файл: 1,54 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – 19 с. – Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/2566>

31. Українсько-англійський словник ілюстрованих термінів та визначень з машинознавства для студентів машинобудівних спеціальностей [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. А. К. Скуратовський, В. М. Гейчук, І. М. Литовченко. - Електронні текстові дані (1 файл: 4,96 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. - Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/768>

32. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин [Електронний ресурс] : підручник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом «Інженерна механіка» / В. С. Бондарев, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. — Електронні текстові дані (1 файл: 30,8 Мбайт). – Київ : Вища школа, 2009. - Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/494>

33. Розрахунок ланцюгових конвеєрів : Методичні вказівки до виконання курсових проектів та розрахунково-графічних робіт з дисципліни "Підйомно-транспортні машини" для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / НТУУ "КПІ" ; Уклад.: С. В. Бондарев, Ю. П. Горбатенко. - К. : Політехніка, 2005. - 20 с.

34. Вантажопідйомні механізми та машини : навч. посіб. / М.В. Любін, І.В. Гунько, О.В. Цуркан. - Вінниця : Едельвейс і К, 2015. - 292 с.

35. Розрахунок та конструювання зубчастих передач : Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни "Деталі машин" / Уклад. В.А. Стадник, А.К. Скуратівський ; Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут". - К. : ІВЦ "Видавництво "Політехніка"", 2003. - 104 с.

36. Деталі машин. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для бакалаврів галузі знань «Машинобудування та матеріалообробка» напрямів підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» (спеціальності 6.05050204 «Обробка металів за спецтехнологіями») і 6.050504 «Зварювання» всіх форм навчання / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. П. Полешко, М. С. Блощицин. - Електронні текстові дані (1 файл: 1,17 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. - Назва з екрана. – Доступ: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1101>

## **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними та лабораторними роботами. Допускається також дистанційне викладання дисципліни, у разі наявності у слухачів засобів обчислювальної техніки для проведення спільних обговорень (засобами ZOOM, Microsoft Teams, Skype тощо) а також спеціального програмного забезпечення (зокрема, SkiLAB (free software)).

**Лекції** проводяться з використанням наочних засобів представлення матеріалу за з використанням методичних матеріалів, доступ до яких наявний у студентів. Студенти залучаються до обговорення лекційного матеріалу та задають питання, щодо його сутності.

На практичних та лабораторних заняттях застосовуються форми індивідуальної та колективної роботи (командна робота, парна робота) для реалізації завдань викладача на набуття навичок самостійної практичної роботи. Під час вивчення курсу застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

- методи проблемного навчання (проблемний виклад, частково-пошуковий (евристична бесіда) і дослідницький метод);
- особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання («мозковий штурм», «аналіз ситуацій» і ін.);
- інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів (електронні презентації, застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів практичних завдань, доповнення традиційних

навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (програмні засоби, мобільні застосунки і ін.).

Під час **лекційних занять** розглядаються наступні питання:

Теми і методика роботи над курсом. Задачі проектування і конструювання машин. Стадії конструювання машин. Види конструкторських документів. Автоматизація проектування на базі САПР. Використання системного та функціонально-орієнтованого підходу до проектування. Вартість машини та вартість її експлуатації.

Зміст понять працездатності, технологічності, високої продуктивності і надійності, задоволенням вимогам дизайну. Основні критерії працездатності та розрахунків деталей машин: міцність, жорсткість, стійкість проти спрацювання, вібростійкість, теплостійкість тощо. Особливості конструювання виробів із композитів та пластиків. Механіка композиційних матеріалів з точки зору експлуатаційних характеристик деталей машин

Структурні схеми приводів машин. Класифікація механічних передач. Передачі приводів і їх порівняльна характеристика. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунки приводів. Лінійні та безпосередні приводи. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунки приводів.

Типи двигунів, їх характеристики та використання. Лінійні та безпосередні приводи. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунки приводів.

Будова, характеристики і типи пасових передач. Геометричні та кінематичні співвідношення. Сили в передачі і напруження в пасах. Криві ковзання та ККД пасових передач. Розрахунок пасових передач на тягову здатність і довговічність. Натяжні пристрої. Конструювання шківів. Клинопасові, пласкопасові та поліклинові передачі.

Фрикційні передачі. Загальні відомості та класифікація. Кінематика. Конструкції. Розрахунок циліндричних фрикційних передач на контактну міцність. Особливості конструкції і розрахунку конічної, жолобчастої та лобової фрикційних передач. Матеріали передач. Варіатори, їх конструктивне виконання. Систем CVT (Continues variable transmissions). Передавальний крутний момент

Класифікація зубчастих передач, їхні параметри. Сили в передачах. Критерії працездатності. Розрахункові навантаження. Матеріали зубчастих коліс, термообробка допустимі напруження. Види руйнування зубчастих коліс. Розрахунок прямозубої циліндричної передачі на контактну міцність і згин.

Циліндричні косозубі і конічні зубчасті передачі. Геометрія. Кінематика. Сили в передачах. Особливості розрахунків на контактну міцність і згин.

Геометрія, кінематика, сили у передачі. ККД передачі. Матеріали і допустимі напруження. Розрахунок на міцність та нагрів. Особливості геометрії глобоїдних черв'ячних передач

Особливості конструювання передач з зачепленням Новикова, планетарних та хвильових передач.

Класифікація ланцюгових передач. Основні розрахункові параметри. Методика розрахунку. Конструювання зірочок.

Передачі гвинт-гайка. Гвант-гайка тертя та гвинт-гайка кочення. Загальні відомості. Класифікація. Конструкції. Розрахунок.

Основні схеми рядових редукторів та їх порівняльна характеристика. Вибір змащувальних рідин для редукторів

Силовий аналіз важільних механізмів, визначення реакцій в опорах механізму. Кінематична та динамічна задачі проектування важільних механізмів

Вали та осі. Призначення і класифікація осей та валів. Матеріали для їх виготовлення. Термообробка. Розрахунок валів та осей на статичну та втомну міцність, на жорсткість та поперечні коливання. Особливості конструювання валів.

Призначення і класифікація опор валів та осей. Підшипники ковзання. Конструкції та матеріали підшипників. Мастильні матеріали. Методи утворення рідинного тертя в підшипниках ковзання. Практичні розрахунки підшипників ковзання. Підшипники кочення, умови їхньої роботи, конструкції, розмірні серії,

класи точності, матеріали. Вибір підшипників кочення за статичною та динамічною вантажопідйомністю. Схеми установки підшипників на валах і способи закріплення кілець. Ущільнення підшипникових вузлів.

Підшипники ковзання. Застосування підшипників в інженерній практиці. Типи підшипників ковзання. Розрахунок та параметри для вибору відповідних конструкцій підшипників

Конструювання корпусів механізмів і машин. Армвані корпуси. Поняття про функціонально-об'єктне конструювання. Поняття про прототипування елементів і деталей машин. Використання засобів 3-д друку для отримання прототипів і оптимізації конструкції машини.

Типи муфт, їх призначення і класифікація. Вибір та конструкція. Застосування різних типів муфт на практиці. Некеровані, керовані, самокеровані та комбіновані муфти, їхні конструкції (глухі, компенсуючі, пружні, кулачкові, зубчасті, фрикційні, запобіжні, відцентрові та обгінні муфти

Параметри, вибір і розрахунок. Електромагнітні муфти та гальма. Умови роботи муфт. Розрахунки муфт.

Різьбові з'єднання. Типи кріпильних різьбових деталей. Види різьби і їх параметри. Елементи теорії гвинтової пари. Умова самогальмування. Затягнення і стопоріння різьбових деталей. Розрахунок різьбових з'єднань при дії на них осевого, поперечного і ексцентричного навантажень. Розрахунок болтів клемового з'єднання. Розрахунок фундаментних болтів Ущільнення різьб. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання; їхні конструкції, матеріали та розрахунок на міцність.

З'єднання деталей посадками з натягом. Заклепкові, зварні та клейові з'єднання. Основні конструкції. Області застосування і особливості розрахунків на міцність. З'єднання за допомогою електронного променя або лазера. Клемне та пістонне з'єднання.

### Перелік тем практичних та лабораторних занять

Таблиця 1

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
	<b>Практичні заняття</b>
1	<b>Тема 1.2. Основні положення про проектування та конструювання машин</b> <b>Заняття 1.</b> Видача індивідуальних Технічних завдань (ТЗ) на контрольні роботи та курсовий проект*. Вивчення структури та правил оформлення основних видів конструкторських документів (робоче креслення, креслення загального виду, складальне креслення, специфікація, пояснювальна записка тощо) на виробі машинобудування згідно вимог стандартів ЄСКД
2	<b>Тема 1.2. Основні положення про проектування та конструювання машин</b> <b>Заняття 2.</b> Ескізне опрацювання кінематичних схем привода. Оформлення кінематичної схеми, її опис у статиці і в динаміці
3	<b>Тема 2.1. Приводи машин і їхні елементи</b> <b>Заняття 3.</b> Ознайомлення із електричними машинами (регульованими і нерегульованими); використання спеціальних стандартних електромеханічних пристроїв (актуаторів) для задач механіки
4	<b>Тема 2.1. Приводи машин і їхні елементи</b> <b>Практичне заняття 4.</b> Вибір електродвигуна, кінематичний та силовий розрахунки механічного привода за одержаним ТЗ.
5	<b>Тема 2.2. Розрахунок і конструювання пасових передач</b> <b>Заняття 5.</b> Розрахунок пасової передачі за критеріями тягової здатності та довговічності. Конструювання шківів.
6	<b>Тема 2.2. Розрахунок і конструювання пасових передач</b> <b>Заняття 6.</b> Оформлення конструкторської документації на шківів. Обґрунтування вибраних матеріалів, типу паса. Використання спеціальних програмних продуктів для моделювання напруженого стану паса при роботі
7	<b>Тема 2.4., 2.5. Розрахунок і конструювання зубчастих передач</b> <b>Заняття 7.</b> Вибір матеріалів і термообробки зубчастих коліс та визначення допустимих напружень за основними критеріями їх працездатності



№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
8	<b>Тема 2.4., 2.5. Розрахунок і конструювання зубчастих передач</b> <b>Заняття 8.</b> Конструювання зубчастих коліс. Колеса для внутрішнього та зовнішнього зачеплення. Конструювання спеціальних видів кінематичних пар
9	<b>Заняття 9.</b> Проектний і перевірний розрахунки зубчастих коліс одного із ступенів редуктора
10	<b>Заняття 10.</b> Використання спеціального програмного забезпечення для моделювання напружено-деформівного стану зубця при роботі
11	<b>Тема 2.6. Розрахунок і конструювання черв'ячних передач</b> <b>Заняття 11.</b> Вибір матеріалів черв'яка і черв'ячного колеса. Термообробка черв'яка. Визначення допустимих напружень для черв'ячного колеса. Проектний і перевірний розрахунки черв'ячної передачі
12	<b>Тема 3.1. Розрахунок валів та осей</b> <b>Заняття 12.</b> Конструювання черв'ячної передачі. Конструювання корпусу черв'ячного редуктора і перевірка теплового балансу при тривалій роботі редуктора
13	<b>Тема 3.2. Опори валів та осей</b> <b>Заняття 13.</b> Розрахунок тихохідного вала редуктора на статичну міцність і витривалість
14	<b>Тема 3.2. Опори валів та осей</b> <b>Заняття 14.</b> Використання пакетів спеціальних програм для статичного та динамічного розрахунку валів. Уточнення параметрів спеціальних валів (кулачкових, колінчастих)
15	<b>Тема 3.2. Опори валів та осей</b> <b>Заняття 15.</b> Вибір підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю. Визначення довговічності підшипників кочення
16	<b>Тема 3.2. Опори валів та осей</b> <b>Заняття 16.</b> Конструювання підшипників ковзання. Рідинні підшипники та підшипники спеціального призначення. Композиційні вкладки підшипників для роботи у спеціальних умовах експлуатації
17	<b>Тема 3.3. Конструювання корпусів механізмів і машин</b> <b>Заняття 17.</b> Розробка компонок загальної схеми привода і окремо редуктора з використанням прототипів та розрахункових даних домашніх завдань
18	<b>Тема 3.3. Конструювання корпусів механізмів і машин</b> <b>Заняття 18.</b> Оформлення конструкторської документації на розроблений привод. Формулювання технічних вимог до конструкції. Програма випробувань приводу.
<b>Лабораторний практикум</b>	
19	<b>Лабораторне заняття 1.</b> Перевірка ескізного креслення компоновки вихідного валу редуктора та схеми його навантаження. Надати компоновку валу.
20	<b>Лабораторне заняття 2.</b> Ознайомлення з графічним інтерфейсом Autodesk Inventor, визначення робочого простору та створення файлу проекту
21	<b>Лабораторне заняття 3.</b> Ознайомлення з порядком роботи по створенню твердотільної моделі вихідного вала за допомогою модуля «Генератор валів»
22	<b>Лабораторне заняття 4.</b> Проведення розрахунку силових характеристик вихідного валу в модулі «Генератор валів» із визначенням епюр напружень та деформацій на кожній його ділянці
23	<b>Лабораторне заняття 5.</b> Застосування засобів адитивних технологій для відтворення прототипів деталей машин
24	<b>Лабораторне заняття 6.</b> Створення розрахункової моделі для визначення пружно деформованого стану валу методом скінченних елементів в модулі «Аналіз напружень»
25	<b>Лабораторне заняття 7.</b> Проведення розрахунку та аналізу пружно деформованого стану вала щодо виявлення небезпечних, перевантажених ділянок із недостатнім значенням коефіцієнта запасу міцності, формування рекомендацій щодо редагування конструкції вала
26	<b>Лабораторне заняття 8.</b> Дослідження втрат на тертя в підшипниках ковзання
27	<b>Лабораторне заняття 9.</b> Дослідження втрат на тертя в підшипниках кочення.

## 6. Самостійна робота студента

Завдання, видані викладачем в рамках самостійної роботи, охоплюють матеріал, який передбачено для вивчення з даної дисципліни. Студентам пропонується опрацьований матеріал у вигляді конспекту висилати до гуглкласу. Матеріал повинен бути оформлений у вигляді рукописного конспекту, підписаний особисто. Завдання представлені будуть у гуглкласі.

Виконання даних завдань не оцінюється за рейтинговою системою. Але може суттєво вплинути на рішення викладача в спірних ситуаціях.

**Контрольні роботи** Метою проведення контрольних робіт є перевірка знань, засвоєних студентами в процесі вивчення відповідних розділів кредитного модуля. Робочим навчальним планом передбачено проведення однієї модульної контрольної роботи (МКР) в обсязі 2 год. МКР відбувається у вигляді двох контрольних робіт по 1 год. кожна.

### Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
Тиж. 1	<b>Тема 1.1, 1.2. Лекція 1. Коротка історична довідка. Мета, задачі і зміст курсу. Основні положення про проектування та конструювання машин.</b> Розділи і методика роботи над курсом. Задачі проектування і конструювання машин. Стадії конструювання машин. Види конструкторських документів. Автоматизація проектування на базі САПР. Використання системного та функціонально-орієнтованого підходу до проектування. Вартість машини та вартість її експлуатації.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Історичний аспект розвитку механіки в Україні і світі»	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 1	<b>ЛР-1.</b> Дослідження механічної передачі із гнучким зв'язком <b>КП-1.</b> Перевірка ескізного креслення компоновки вихідного валу редуктора та схеми його навантаження. Надати компоновку валу.	Лабораторне заняття* / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації		Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	Самостійна робота до 2 тижня

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
Тиж. 2	<p><b>Тема 1.3. Основні вимоги до деталей і вузлів машин. Основні критерії працездатності деталей машин. <u>Лекція 2.</u></b> Зміст понять працездатності, технологічності, високої продуктивності і надійності, задоволенням вимогам дизайну. Основні критерії працездатності та розрахунків деталей машин: міцність, жорсткість, стійкість проти спрацювання, вібростійкість, теплостійкість тощо. Особливості конструювання виробів із композитів та пластиків. Механіка композиційних матеріалів з точки зору експлуатаційних характеристик деталей машин</p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Що таке промисловий дизайн»	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2	<p><b>Тема 1.2. Основні положення про проектування та конструювання машин</b>  <b>Заняття 1.</b> Видача індивідуальних Технічних завдань (ТЗ) на контрольні роботи та курсовий проект*. Вивчення структури та правил оформлення основних видів конструкторських документів (робоче креслення, креслення загального виду, складальне креслення, специфікація, пояснювальна записка тощо) на виробі машинобудування</p>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[9].	Вивчення робочих креслень редукторів різного технологічного призначення, ознайомлення із комплектом технічної документації	Самостійна робота до 4 тижня

Тижень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	згідно вимог стандартів ЄСКД. <b>Заняття 2.</b> Ескізне опрацювання кінематичних схем привода. Оформлення кінематичної схеми, її опис у статичі і в динаміці					
Тиж. 3	<b>Тема 2.1.Приводи машин і їхні елементи</b> <b>Лекція 3.</b> Структурні схеми приводів машин. Класифікація механічних передач. Передачі приводів і їх порівняльна характеристика. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунки приводів. Лінійні та безпосередні приводи. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунки приводів.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Система приводів сучасної механіки»	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 3	<b>ЛР-2.</b> Дослідження втрат на тертя в підшипниках ковзання <b>КП-2.</b> Ознайомлення з графічним інтерфейсом Autodesk Inventor, визначення робочого простору та створення файлу проекту.	Лабораторне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[19,20,23]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 4	<b>Тема 2.2. Електродвигуни, використовувані в робочих машинах.</b> <b>Лекція 4.</b> Типи двигунів, їх характеристики та використання. Лінійні та безпосередні приводи. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунки приводів.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	Література: [1,2,3,4,5, 7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Використання спеціальних електродвигунів (лінійних, комбінованих) у приводах машин»	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж. 4	<b>Тема 2.1. Приводи машин і їхні</b>	Практичне заняття /	Методичні рекомендації	Література: [1,2,3,4,5,7,	Виконати за індивідуальним	Самостійна робота до 4

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	елементи <b>Заняття 3.</b> Ознайомлення із електричними машинами (регульованими і нерегульованими); використання спеціальних стандартних електромеханічних пристроїв (актуаторів) для задач механіки <b>Заняття 4.</b> Вибір електродвигуна, кінематичний та силовий розрахунки механічного привода за одержаним ТЗ.	Face to face	і	26]	завданням кінематичний та силовий розрахунки механічного привода.	тижня
Тиж. 5	<b>Тема 2.3.Розрахунок і конструювання пасових передач</b> <b>Лекція 5.</b> Будова, характеристики і типи пасових передач. Геометричні та кінематичні співвідношення. Сили в передачі і напруження в пасах. Криві ковзання та ККД пасових передач. Розрахунок пасових передач на тягову здатність і довговічність. Натяжні пристрої. Конструювання шківів. Клинопасові, пласкопасові та поліклинові передачі.	Лекція / Face to face	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7, 26]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему «Сучасні матеріали для пасів»	Самостійна робота до 5 тижня
Тижд.5	<b>ЛР-3.</b> Дослідження опору обертанню в підшипниках кочення <b>КП-3.</b> Ознайомлення з порядком роботи по створенню твердотільної моделі вихідного валу за допомогою модуля «Генератор валів»	Лабораторне заняття / Face to face	Методичні рекомендації і	[21,22,30, 17]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи	Самостійна робота до 5 тижня
Тижд.6	<b>Тема 2.4. Розрахунок і конструювання фрикційних передач і варіаторів</b>	Лекція / Face to face	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5, 7]	Самостійно опрацювати Самостійно опрацювати теоретичний	

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	<p><b>Лекція 6.</b> Фрикційні передачі. Загальні відомості та класифікація. Кінематика. Конструкції. Розрахунок циліндричних фрикційних передач на контактну міцність. Особливості конструкції і розрахунку конічної, жолобчастої та лобової фрикційних передач. Матеріали передач. Варіатори, їх конструктивне виконання. Систем CVT (Continues variable transmissions). Передавальний крутний момент</p>				матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Варіатори та системи CVT (Continues variable transmissions)»	
Тиж. 6	<p><b>Заняття 5.</b> Розрахунок пасової передачі за критеріями тягової здатності та довговічності. Конструювання шківів.</p> <p><b>Заняття 6.</b> Оформлення конструкторської документації на шків. Обґрунтування вибраних матеріалів, типу паса. Використання спеціальних програмних продуктів для моделювання напруженого стану паса при роботі</p>	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5,7, 26]	Виконати розрахунок пасової передачі та сконструювати один із шківів.	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж. 7	<p><b>Тема 2.5. Розрахунки і конструювання зубчастих передач</b></p> <p><b>Лекція 7.</b> Класифікація зубчастих передач, їхні параметри. Сили в передачах. Критерії працездатності. Розрахункові навантаження. Матеріали зубчастих</p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7, 27]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Застосування композиційних матеріалів для виготовлення зубчастих коліс	

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	коліс, термообробка допустимі напруження. Види руйнування зубчастих коліс. Розрахунок прямозубої циліндричної передачі на контактну міцність і згин.				та зубчастих шківів»	
Тижд.7	<b>ЛР-4.</b> Дослідження конструкції черв'ячного редуктора <b>КП-4.</b> Проведення розрахунку силових характеристик вихідного валу в модулі «Генератор валів» із визначенням епюр напружень та деформацій на кожній його ділянці	Лабораторне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5,7, 28]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи.	
Тижд.8	<b>Тема 2.6. Особливості конструкції і розрахунку циліндричних косозубих і конічних передач</b> <b>Лекція 8.</b> Циліндричні косозубі і конічні зубчасті передачі. Геометрія. Кінематика. Сили в передачах. Особливості розрахунків на контактну міцність і згин	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7, 13, 27]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «програмні продукти для моделювання умов роботи кулачкових механізмів»	
Тиж. 8	<b>Заняття 7.</b> Вибір матеріалів і термообробки зубчастих коліс та визначення допустимих напружень за основними критеріями їх працездатності. <b>Заняття 8.</b> Конструювання зубчастих коліс. Колеса для внутрішнього та зовнішнього зачеплення.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5,7,13, 27]	Вибрати матеріали та визначити допустимі напруження на контактну міцність і згин для зубчастих коліс одного із ступенів редуктора.	

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	Конструювання спеціальних видів кінематичних пар					
Тиж. 8	<b>Контроль змістовного модулю №1 (на практичному занятті), модульна контрольна робота (частина №1)</b>	Тест	Тест		Виконати тестове завдання	До 8 тижня
Тиж. 9	<b>Тема 2.7. Розрахунок та конструювання черв'ячних передач</b> <b>Лекція 9.</b> Геометрія, кінематика, сили у передачі. ККД передачі. Матеріали і допустимі напруження. Розрахунок на міцність та нагрів. Особливості геометрії глобоїдних черв'ячних передач	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7, 28]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Переваги глобоїдних передач та особливості методики розрахунку»	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж. 9	<b>ЛР-5.</b> Вивчення будови торової муфти, опор валів з сферичними підшипниками, механізму гальма з електромагнітом <b>КП-5.</b> Застосування засобів адитивних технологій для відтворення прототипів деталей машин	Лабораторне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5,7]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи.	
Тиж. 10	<b>Тема 2.8. Загальні відомості про передачі з зачепленням Новикова, планетарні та хвильові передачі.</b> <b>Тема 2.9. Розрахунок та конструювання ланцюгових передач.</b> <b>Тема 2.10. Розрахунок та конструювання передач гвинт-гайка</b> <b>Лекція 10.</b> Особливості конструювання передач з зачепленням Новикова,	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Ланцюги для варіаторів»	Самостійна робота до 13 тижня



Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	планетарних та хвильових передач. Класифікація ланцюгових передач. Основні розрахункові параметри. Методика розрахунку. Конструювання зірочок. Передачі гвинт-гайка. Гвант-гайка тертя та гвинт-гайка кочення. Загальні відомості. Класифікація. Конструкції. Розрахунок.					
Тиж. 11	<b>Заняття 9.</b> Проектний і перевірний розрахунки зубчастих коліс одного із ступенів редуктора. <b>Заняття 10.</b> Використання спеціального програмного забезпечення для моделювання напружено-деформівного стану зубця при роботі.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5,7, 13, 27]	Виконати розрахунок зубчастих коліс одного із ступенів редуктора та сконструювати одне із них.	
Тиж. 11	<b>Тема 2.11. Компоновка редукторів</b> <b>Лекція 11.</b> Основні схеми рядових редукторів та їх порівняльна характеристика. Вибір змащувальних рідин для редукторів	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5, 7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Задачі мінімізації ваги та розмірів редуктора та їх вирішення»	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 10	<b>ЛР-6.</b> Дослідження передачі гвинт-гайка. <b>КП-6.</b> Створення розрахункової моделі для визначення пружно деформованого стану валу методом скінченних елементів в модулі «Аналіз напружень»	Лабораторне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації		Виконати та захисти звіт з лабораторної роботи.	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж.12	<b>Тема 2.12. Конструювання</b>	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій /	[1,2,3,4,5,7, 17]	Самостійно опрацювати	Самостійна робота до

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	<p><b>важільних механізмів.</b>  <b>Лекція 12.1</b> Силовий аналіз важільних механізмів, визначення реакцій в опорах механізму. Кінематична та динамічна задачі проектування важільних механізмів.  <b>Тема 3.1. Конструювання та розрахунок осей та валів</b>  <b>Лекція 12.2</b> Вали та осі. Призначення і класифікація осей та валів. Матеріали для їх виготовлення. Термообробка. Розрахунок валів та осей на статичну та втомну міцність, на жорсткість та поперечні коливання. Особливості конструювання валів.</p>		презентація		теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Основи проектування важільних механізмів. Визначення законів руху кінцевої ланки»	12 тижня
Тиж. 12	<p><b>Тема 2.7. Розрахунок і конструювання черв'ячних передач</b>  <b>Заняття 11.</b> Вибір матеріалів черв'яка і черв'ячного колеса. Термообробка черв'яка. Визначення допустимих напружень для черв'ячного колеса. Проектний і перевірний розрахунки черв'ячної передачі.  <b>Заняття 12.</b> Конструювання черв'ячної передачі. Конструювання корпусу черв'ячного редуктора і перевірка теплового балансу при тривалій роботі редуктора</p>	Практичні заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5,7, 28]	Виконати розрахунок черв'ячної передачі. Сконструювати черв'як	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж. 13	<p><b>Тема 3.2. Опори осей та валів.</b>  <b>Підшипники.</b></p>	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7, 17, 21, 22]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	<p><b>Лекція 13.</b>  Призначення і класифікація опор валів та осей.  Підшипники ковзання. Конструкції та матеріали підшипників.  Мастильні матеріали.  Методи утворення рідинного тертя в підшипниках ковзання. Практичні розрахунки підшипників ковзання.  Підшипники кочення, умови їхньої роботи, конструкції, розмірні серії, класи точності, матеріали. Вибір підшипників кочення за статичною та динамічною вантажопідйомністю.  Схеми установки підшипників на валах і способи закріплення кілець. Ущільнення підшипникових вузлів.  Підшипники ковзання.  Застосування підшипників в інженерній практиці.  Типи підшипників ковзання. Розрахунок та параметри для вибору відповідних конструкцій підшипників</p>				Підготувати доповідь на тему: «Сучасні композиційні підшипники»	
Тиж. 13	<p><b>ЛР-7.</b> Дослідження роботи варіатора дискового типу  <b>КП-7.</b> Проведення розрахунку та аналізу пружно деформованого стану вала щодо виявлення небезпечних, перевантажених ділянок із недостатнім значенням коефіцієнта запасу міцності, формування</p>	Лабораторне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[17,18,19, 20]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи.	Самостійна робота до 13 тижня

Тижень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	рекомендацій щодо редагування конструкції валу					
Тиж. 14	<b>Тема 3.3, 3.4. Конструювання корпусів механізмів і машин</b> <b>Лекція 14.</b> Конструювання корпусів механізмів і машин. Армовані корпуси. Поняття про функціонально-об'єктне конструювання. Поняття про прототипування елементів і деталей машин. Використання засобів 3-д друку для отримання прототипів і оптимізації конструкції машини.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Функціональний підхід до створення композиційних армованих корпусів робочих машин»	
Тиж. 14	<b>Тема 3.1. Розрахунок валів та осей</b> <b>Заняття 13.</b> Розрахунок тихохідного вала редуктора на статичну міцність і витривалість. <b>Заняття 14.</b> Використання пакетів спеціальних програм для статичного та динамічного розрахунку валів. Уточнення параметрів спеціальних валів (кулачкових, колінчастих)	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5, 7, 17, 21,22]	Виконати розрахунок тихохідного вала редуктора за індивідуальним ТЗ.	
Тиж.15	<b>Тема 4.1. Муфти.</b> <b>Лекція 15.</b> Типи муфт, їх призначення і класифікація. Вибір та конструкція. Застосування різних типів муфт на практиці. Некеровані, керовані, самокеровані та комбіновані муфти, їхні конструкції (глухі, компенсуючі, пружні, кулачкові, зубчасті, фрикційні,	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7, 24]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «муфти для обмеження крутного моменту»	

Тижень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	запобіжні, відцентрові та обгінні муфти					
Тиж. 15	<b>ЛР-8.</b> Дослідження роботи електроприводу змінного та постійного струму <b>КП-8.</b> Оформлення звіту розрахунку вихідного валу в системі Inventor та звіту виконаних лабораторних робіт. Формування одного аркуша А1 курсового проекту з використанням САД/САЕ системи Autodesk Inventor	Лабораторне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1, 2, 3, 4, 5, 7, 26, 18, 19, 20]	Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи.	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж. 16	<b>Тема 4.2. Розрахунок та конструювання муфт приводів. Лекція 16.</b> Параметри, вибір і розрахунок. Електромагнітні муфти та гальма. Умови роботи муфт. Розрахунки муфт.	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5,7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «типові конструкції електромагнітних муфт»	
Тиж. 16	<b>Тема 3.2. Опори валів та осей</b> <b>Заняття 15.</b> Вибір підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю. Визначення довговічності підшипників кочення. <b>Заняття 16.</b> Конструювання підшипників ковзання. Рідинні підшипники та підшипники спеціального призначення. Композиційні вкладки підшипників для роботи у спеціальних умовах експлуатації	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5,7]	Підібрати підшипники кочення для валів розрахованого ступеня редуктора.	
Тиж. 17	<b>Тема 4.3. Рознімні з'єднання</b> <b>Лекція 17.</b> Різьбові з'єднання. Типи кріпильних різьбових	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5, 7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати	

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
	деталей. Види різьби і їх параметри. Елементи теорії гвинтової пари. Умова самогальмування. Затягнення і стопоріння різьбових деталей. Розрахунок різьбових з'єднань при дії на них осьового, поперечного і ексцентричного навантажень. Розрахунок болтів клемового з'єднання. Розрахунок фундаментних болтів Ущільнення різьб. Шпонкові, шліцьові та профільні з'єднання; їхні конструкції, матеріали та розрахунок на міцність.				доповідь на тему: «Оптимізація параметрів клейово-клепаного шва»	
Тиж. 17	<b>ЛР-9.</b> Дослідження роботи електромагнітної муфти <b>КП-9.</b> Оформлення результатів комп'ютерного практикуму та узагальнення результатів розрахунку	Лабораторне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації		Виконати та захистити звіт з лабораторної роботи.	Самостійна робота до 17 тижня
Тиж. 18	<b>Тема 4.4, 4.5. Нерознімні з'єднання. Засоби сполучення, що застосовуються у виробі з пластичних мас</b> <b>Лекція 18.</b> З'єднання деталей посадками з натягом. Заклепкові, зварні та клейові з'єднання. Основні конструкції. Области застосування і особливості розрахунків на міцність. З'єднання за допомогою електронного променя або лазера. Клемне та пістонне з'єднання	Лекція / <i>Face to face</i>	Конспект лекцій / презентація	[1,2,3,4,5, 7]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Підготувати доповідь на тему: «Форми, типи і види пістонів»	

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) /формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Термін виконання
Тиж. 18	<b>Тема 3.3. Конструювання корпусів механізмів і машин</b> <b>Заняття 17.</b> Розробка компонок загальної схеми привода і окремо редуктора з використанням прототипів та розрахункових даних домашніх завдань <b>Заняття 18.</b> Оформлення конструкторської документації на розроблений привод. Формулювання технічних вимог до конструкції. Програма випробувань приводу.	Практичне заняття / <i>Face to face</i>	Методичні рекомендації	[1,2,3,4,5,7]	Виконати компоновку редуктора, написати технічні вимоги	
Тиж. 18	<b>Змістовний контроль №2, модульна контрольна робота (частина №2)</b>	Тест	Тест		Виконати тестові завдання	До 18 тижня

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Відвідування занять

Правила відвідування занять регламентується: «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>; «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/121>.

Правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо) регламентується «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>.

Відвідування лекцій чи відсутність на них, не оцінюється. Проте, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Відвідування лабораторних робіт є обов'язковим. У разі відсутності студента на лабораторній роботі, у тому числі і за станом здоров'я, йому необхідно пропущену роботу відпрацювати. На одному занятті (2 год.) можна відпрацювати лише одну пропущену лабораторну роботу. Відпрацювання лабораторних робіт відбувається лише за розкладом викладача відповідно до його педагогічного навантаження. Звіт з лабораторних робіт захищається на останньому лабораторному занятті до початку екзамену.

Відвідування практичних занять є вельми бажаним, оскільки на цих заняттях вирішуються типові інженерні задачі, які виносяться на екзамен. Також студенти мають можливість проконсультуватися з викладачем по всіх питаннях з дисципліни.

Виконання модульних контрольних робіт є обов'язковим. Якщо студент пропустив МКР з поважних причин, наприклад, за станом здоров'я, то за наявності підтверджуючого документа (довідки) він може протягом тижня написати пропущену контрольну роботу. В іншому випадку МКР не оцінюється. Перескладання контрольної роботи на вищу оцінку є неможливим.

### **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 відповідно до оціночного листа та/або зауважень. Детальніше: НАКАЗ №НОН/228/2022 від 21.07.2022 "Про затвердження нової редакції положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського", [https://document.kpi.ua/2022\\_NOH-228](https://document.kpi.ua/2022_NOH-228).

### **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> та регламентуються «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» [https://osvita.kpi.ua/2020\\_7-170](https://osvita.kpi.ua/2020_7-170).

### **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> та регламентуються «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» [https://osvita.kpi.ua/2020\\_7-170](https://osvita.kpi.ua/2020_7-170).

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

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, затверджено та уведено в дію наказом № 1/273 від 14.09.2020 р., зі змінами, внесеними наказом № НОН/131/2022 від 03.05.2022 р., [https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia\\_RSO\\_2022.pdf](https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf)

### **Види контролю: поточний, календарний, семестровий.**

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма підсумкового контролю: **екзамен**.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Деталі машин та основи конструювання» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) - 40 балів.



**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни " Деталі машин та основи конструювання "**

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- 1) Виконання практичних робіт;
- 2) виконання та захист лабораторних робіт;
- 3) МКР;
- 4) відповідь під час екзамену.

Сума вагових балів кредитного модуля, семестрова атестація з якого передбачена у вигляді екзамену, має дорівнювати розміру шкали PCO (R=100).

***Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання***

**1. Робота на практичних заняттях (r1)**

Результати розрахунків та відповіді на запитання, відповідно до технічного завдання, можуть бути представлені у вигляді виконання трьох комплексних практичних робіт.

Робота студентів на заняттях 1,2,3 не оцінюється.

Роботи, виконувані на заняттях 4,5,6 оцінюються комплексно. Кількість балів- максимальна -10.

Роботи, виконувані на заняттях 7,8,9,10,11,12 оцінюються комплексно. Кількість балів- максимальна - 10.

Роботи, виконувані на заняттях 13,14,15,16,17,18 оцінюються комплексно. Кількість балів- максимальна -10.

Оцінювання практичних робіт здійснюється відповідно до таблиці 2.

Система оцінювання практичних робіт

Таблиця 2

оцінка	№ практичного заняття			
	1,2,3	4,5,6	7,8,9,10,11,12	13,14,15,16,17,18
«відмінно»: виконані всі вимоги до роботи	0	10	10	10
«добре»: є несуттєві помилки	0	8-9	8-9	8-9
«задовільно»: є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки	0	6-7	6-7	6-7
«незадовільно»: не відповідає вимогам до «задовільно»	0	0-5	0-5	0-5

Максимальна кількість балів за виконані практичні завдання – 30, мінімально припустима – складає 60% від максимальної, тобто  $0,6 \times 30 = 18$  балів.

Кожна комплексна практична робота містить розрахунково-пояснювальну записку, виконану відповідно до ЄСКД, ЄСТД та креслення (A4 або A3).

Терміни виконання КІР:

ПР1- 7-8 тиждень (1 атестація).

ПР 2 – 11-12 тиждень.

ПР 3- 14 тиждень.

ПР повинні бути оформлені належним чином згідно ЄСКД, ЄСТД та вислані на пошту викладача з практичних занять та/або у гуглклас у форматі .docx для текстових файлів, та .pdf для креслень, якщо навчання відбувається в дистанційному режимі. Якщо навчання відбувається в очному режимі, студенти повинні принести свої роботи на перевірку у роздрукованому вигляді або написаному особисто.

Тематика та оцінювання лабораторних та практичних робіт здійснюється відповідно до таблиці 3.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	кількість балів
1	<p><b>Тема 1.2. Основні положення про проектування та конструювання машин</b>  <b>Заняття 1.</b>            Видача індивідуальних Технічних завдань (ТЗ) на контрольні роботи та курсовий проект*. Вивчення структури та правил оформлення основних видів конструкторських документів (робоче креслення, креслення загального виду, складальне креслення, специфікація, пояснювальна записка тощо) на виробі машинобудування згідно вимог стандартів ЄСКД</p>	
2	<p><b>Тема 1.2. Основні положення про проектування та конструювання машин</b>  <b>Заняття 2.</b>            Ескізне опрацювання кінематичних схем привода. Оформлення кінематичної схеми, її опис у статиці і в динаміці</p>	
3	<p><b>Тема 2.1. Приводи машин і їхні елементи</b>  <b>Заняття 3.</b>            Ознайомлення із електричними машинами (регульованими і нерегульованими); використання спеціальних стандартних електромеханічних пристроїв (актуаторів) для задач механіки</p>	
4	<p><b>Тема 2.1. Приводи машин і їхні елементи</b>  <b>Практичне заняття 4.</b>            Вибір електродвигуна, кінематичний та силовий розрахунки механічного привода за одержаним ТЗ.</p>	
5	<p><b>Тема 2.2. Розрахунок і конструювання пасових передач</b>  <b>Заняття 5.</b>            Розрахунок пасової передачі за критеріями тягової здатності та довговічності. Конструювання шківів.</p>	До 10
6	<p><b>Тема 2.2. Розрахунок і конструювання пасових передач</b>  <b>Заняття 6.</b>            Оформлення конструкторської документації на шків. Обґрунтування вибраних матеріалів, типу паса. Використання спеціальних програмних продуктів для моделювання напруженого стану паса при роботі</p>	
7	<p><b>Тема 2.4., 2.5. Розрахунок і конструювання зубчастих передач</b>  <b>Заняття 7.</b>            Вибір матеріалів і термообробки зубчастих коліс та визначення допустимих напружень за основними критеріями їх працездатності</p>	
8	<p><b>Тема 2.4., 2.5. Розрахунок і конструювання зубчастих передач</b>  <b>Заняття 8.</b>            Конструювання зубчастих коліс. Колеса для внутрішнього та зовнішнього зачеплення. Конструювання спеціальних видів кінематичних пар</p>	
9	<p><b>Заняття 9.</b>            Проектний і перевірний розрахунки зубчастих коліс одного із ступенів редуктора</p>	
10	<p><b>Заняття 10.</b>            Використання спеціального програмного забезпечення для моделювання напружено-деформівного стану зубця при роботі</p>	До 10
11	<p><b>Тема 2.6. Розрахунок і конструювання черв'ячних передач</b>  <b>Заняття 11.</b>            Вибір матеріалів черв'яка і черв'ячного колеса. Термообробка черв'яка. Визначення допустимих напружень для черв'ячного колеса. Проектний і перевірний розрахунки черв'ячної передачі</p>	
12	<p><b>Тема 3.1. Розрахунок валів та осей</b>  <b>Заняття 12.</b>            Конструювання черв'ячної передачі. Конструювання корпусу черв'ячного редуктора і перевірка теплового балансу при тривалій роботі редуктора</p>	

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	кількість балів	
13	<b>Тема 3.2.Опори валів та осей</b> <b>Заняття 13.</b> Розрахунок тихохідного вала редуктора на статичну міцність і витривалість	До 10	
14	<b>Тема 3.2.Опори валів та осей</b> <b>Заняття 14.</b> Використання пакетів спеціальних програм для статичного та динамічного розрахунку валів. Уточнення параметрів спеціальних валів (кулачкових, колінчастих)		
15	<b>Тема 3.2.Опори валів та осей</b> <b>Заняття 15.</b> Вибір підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю. Визначення довговічності підшипників кочення		
16	<b>Тема 3.2.Опори валів та осей</b> <b>Заняття 16.</b> Конструювання підшипників ковзання. Рідинні підшипники та підшипники спеціального призначення. Композиційні вкладки підшипників для роботи у спеціальних умовах експлуатації		
17	<b>Тема 3.3. Конструювання корпусів механізмів і машин</b> <b>Заняття 17.</b> Розробка компонок загальної схеми привода і окремо редуктора з використанням прототипів та розрахункових даних домашніх завдань		
18	<b>Тема 3.3. Конструювання корпусів механізмів і машин</b> <b>Заняття 18.</b> Оформлення конструкторської документації на розроблений привод. Формулювання технічних вимог до конструкції. Програма випробувань приводу.		
	<b>Всього</b>		До 30 балів
<b>Лабораторний практикум</b>			
19	<b>Лабораторне заняття 1.</b> Перевірка ескізного креслення компоновки вихідного валу редуктора та схеми його навантаження. Надати компоновку валу.		До 20
20	<b>Лабораторне заняття 2.</b> Ознайомлення з графічним інтерфейсом Autodesk Inventor, визначення робочого простору та створення файлу проекту		
21	<b>Лабораторне заняття 3.</b> Ознайомлення з порядком роботи по створенню твердотільної моделі вихідного вала за допомогою модуля «Генератор валів»		
22	<b>Лабораторне заняття 4.</b> Проведення розрахунку силових характеристик вихідного валу в модулі «Генератор валів» із визначенням епюр напружень та деформацій на кожній його ділянці		
23	<b>Лабораторне заняття 5.</b> Застосування засобів адитивних технологій для відтворення прототипів деталей машин		
24	<b>Лабораторне заняття 6.</b> Створення розрахункової моделі для визначення пружно деформованого стану валу методом скінченних елементів в модулі «Аналіз напружень»		
25	<b>Лабораторне заняття 7.</b> Проведення розрахунку та аналізу пружно деформованого стану вала щодо виявлення небезпечних, перевантажених ділянок із недостатнім значенням коефіцієнта запасу міцності, формування рекомендацій щодо редагування конструкції вала		
26	<b>Лабораторне заняття 8.</b> Дослідження втрат на тертя в підшипниках ковзання		
27	<b>Лабораторне заняття 9.</b> Дослідження втрат на тертя в підшипниках кочення.		

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	кількість балів
	<b>Модульна контрольна робота (2 частини)</b>	<b>До 10 балів</b>
	<b>Всього</b>	<b>До 60 балів</b>

### Лабораторні роботи (r2)

Сумарний бал за всі роботи лабораторного практикуму – 20 балів. Оцінювання робіт відбувається на основі захисту звіту за результатами виконання всіх робіт. Мінімальна кількість балів за всі захищені лабораторні роботи - 12 балів.

Оцінювання лабораторних робіт здійснюється відповідно до таблиці 4.

Система оцінювання лабораторних робіт

Таблиця 4

Оцінка	Бал за відповідні лабораторні роботи	
	№1,2,3,4,5,6,7	№8,9
«відмінно»: виконані всі вимоги до роботи	2	3
«добре»: є несуттєві помилки	1,6	2,4
«задовільно»: є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні помилки	1,2	1,8
«незадовільно»: не відповідає вимогам до «задовільно»	0	0

### Контрольні роботи (r3)

Модульна контрольна робота складається з двох частин і містить кілька завдань. Завдання оновлюються кожного семестру.

Ваговий бал однієї контрольної роботи – 5 балів.

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 5. Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:  $r3=5 \text{ балів} \times 2 = 10 \text{ балів}$ .

Рейтингові бали за контрольну роботу

Таблиця 5

Бали	Критерій оцінювання
4,6-5,0	Вірна відповідь більш ніж на 90 % питань
4,1-4,5	Вірна відповідь на 90% питань
3,6-4,0	Вірна відповідь на 80 % питань
3,1-3,5	Вірна відповідь на 70 % питань
3,0	Вірна відповідь на 60 % питань
0-2,9	Вірна відповідь менш ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) - 40 балів.

Штрафні та заохочувальні бали не передбачені.

### Умови рубіжної атестації

Календарний контроль з навчальної дисципліни (освітнього компонента), проводиться як правило, на 7-8 та 14-15 тижнях кожного семестру. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально

можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться у модуль «Календарний контроль» Електронного кампусу.

### Критерії семестрового оцінювання

Рейтингова система оцінювання складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю та балів, отриманих за відповіді на екзамені.

Рейтингова оцінка за результатами заходів поточного контролю доводиться до здобувачів на останньому занятті з дисципліни в семестрі.

Необхідною умовою допуску до екзамену є здача всіх лабораторних та практичних робіт.

Друга складова – це екзаменаційна оцінка, призначена для оцінювання окремих завдань на екзамені. Екзамен відбувається за розкладом екзаменаційної сесії, затвердженим директором інституту. Екзамен проводиться в письмовій формі. Час написання екзамену складає не менше 60 хвилин. Екзаменаційне завдання складається з трьох питань.

Максимальна кількість балів, отриманих за екзамен, складає 40 балів.

Кожне завдання містить три питання. Два запитання оцінюються у 15 балів, одне у 10 балів.

Система оцінювання питань білета:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації);
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності);
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки);
- «незадовільно», незадовільна відповідь 0 балів (менше 60% потрібної інформації та суттєві помилки).

### Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (RD):

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = r_1 + r_2 + r_3 = 30 + 20 + 10 = 60 \text{ балів}$$

Екзаменаційна складова  $R_e$  шкали дорівнює  $R_e = 40$  балів.

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає

$$RD = R_c + R_e = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку.

### Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Таблиця 6

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

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено:**

Д.т.н., проф. Саленко Олександр Федорович

Асистент Гаврушкевич Наталія Валеріївна

К.т.н, доц. Гаврушкевич Андрій Юрійович

**Ухвалено** кафедрою конструювання машин (протокол № 13 від 19.07.2022)

**Погоджено** методичною комісією навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту

(Протокол №11 від 29.08.2022 р.)