



# ДЕТАЛЕЙ МАШИН І ОСНОВ КОНСТРУЮВАННЯ. КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

## 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>Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій</i>                                                                                                                                                                                                               |
| Статус дисципліни                                 | <i>Нормативна</i>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Форма навчання                                    | <i>очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>                                                                                                                                                                                                                                  |
| Рік підготовки, семестр                           | <i>IV курс, 7 семестр (осінній)</i>                                                                                                                                                                                                                                            |
| Обсяг дисципліни                                  | <i>1,5 кредитів ЄКТС /45 годин: самостійна робота – 45 годин</i>                                                                                                                                                                                                               |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | <i>Залік</i>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Розклад занять                                    | <i>роботи виконуються за кафедральним розкладом консультацій поза розкладом занять (&lt;<a href="https://kpi.ua/web_rozklad">https://kpi.ua/web_rozklad</a>) як самостійна робота під керівництвом викладача</i>                                                               |
| Мова викладання                                   | <i>Українська</i>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | Керівник курсу: к.т.н., доцент Полешко Олександр Пантелійович,<br><a href="mailto:o.poleshko-ltft@lil.kpi.ua">o.poleshko-ltft@lil.kpi.ua</a> ,<br>+380 95 763 7424                                                                                                             |
| Розміщення курсу                                  | <i>Електронний кампус та Classroom (Google Workspace for Education), код курсу:<br/><a href="https://classroom.google.com/c/NDUxOTM5NDExMTY4?cjc=zknraim">https://classroom.google.com/c/NDUxOTM5NDExMTY4?cjc=zknraim</a> (додолучення за<br/>запрошенням керівника курсу)</i> |

### Програма навчальної дисципліни

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

Освітній компонент “ Деталей машин і основ конструювання. Курсовий проект”, який є вінцем навчальної дисципліни “Деталі машин та основи конструювання”, має велике значення в розвитку самостійних навичок творчої роботи студентів та визначає ступінь практичного оволодіння теоретичним курсом навчальної дисципліни. Він є першою конструкторською роботою студента, забезпечує репродуктивний рівень сформованості вмінь студента і тому має особливе значення для підготовки фахівців спеціальності 131 “Прикладна механіка” за освітньою програмою “Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій”.

Навчальна дисципліна надає студентам глибоке розуміння основних понять і законів механіки, інженерних методів розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість, а також підходів до проектування механізмів машин, конструювання їх деталей, які використовуються під час створення сучасних механізмів і машин.

Об'єм освітнього компоненту складає 45 годин (1,5 кредити), повністю виноситься на самостійну роботу студента, виконується під керівництвом викладача, а його вивчення завершується захистом. Виконання освітнього компоненту супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та самостійною роботою.

**Метою** курсового проектування є:

- формування у студентів здатності розв'язувати складні задачі та практичні проблеми і приймати обгрунтовані рішення в процесі розрахунку і проектування типових деталей і механізмів машин;
- систематизація, закріплення й поглиблення знань і умінь виконання розрахунків типових деталей машин за основними критеріями працездатності, надійності і технологічності, розроблення і оформлення текстової і графічної конструкторської документації;
- розвиток навичок самостійної роботи із проектування і роботі з технічною літературою, довідниками, нормативно-технічною документацією;
- накопичення досвіду проектно-конструкторської і науково-дослідної діяльності.

**Предметом вивчення** навчальної дисципліни є деталі і механізми машин загального призначення, їхня будова, принципи дії, параметри та характеристики; основи теорії інженерних розрахунків за загальні критерії працездатності (міцність, жорсткість, зносостійкість тощо); методи, правила і норми проектування деталей і вузлів машин загального призначення з урахуванням реальних умов роботи та вимог сучасних стандартів.

Вивчення освітнього компонента передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених освітньою програмою «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій», яка розроблена з урахуванням Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 13 – Механічна інженерія, спеціальність 131 – Прикладна механіка. Затверджено і введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 20.06.2019 р. № 865.

#### **Загальні компетентності**

ЗК 3 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 12 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

#### **Фахові компетентності**

ФК 5 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.

ФК 7 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

#### **Програмні результати навчання:**

РН 1 Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН 4 Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

РН 5 Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.

РН 6 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.

РН 10 Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання.

РН 12 Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

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

Опанування освітнього компоненту “Деталей машин і основ конструювання. Курсовий проект” базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих під час вивчення загальнотеоретичних і профільюючих дисциплін з урахуванням досягнень в області використання новітніх технологій проектування і інформаційних систем, а саме: “Деталі машин і основи конструювання”; “Технологія конструкційних матеріалів”; “Матеріалознавство”; “Інженерна та комп'ютерна графіка”; “Теоретична механіка”; “Механіка матеріалів і конструкцій”; “Метрологія, стандартизація і сертифікація”; “Теорія механізмів і машин” тощо.

Знання, навички та досвід, набуті студентами під час виконання цієї роботи, є загальноінженерним підґрунтям фахових дисциплін за навчальними планами підготовки бакалаврів: “Проектування та експлуатація лазерного технологічного обладнання”; “Проектування оптично-механічних вузлів”; “Основи розрахунку та конструювання вузлів лазерного технологічного обладнання”; “Зварні конструкції”, “Технології відновлення деталей машин і конструкцій спеціального призначення”, “Виробництво конструкцій”, “Технологічне спорядження зварювальних операцій” тощо, а також у переддипломній практиці, дипломному проектуванні і самостійної інженерної діяльності на виробництві.

## **3. Зміст освітнього компоненту**

Курсовий проект складається з пояснювальної записки та графічної частини.

Приблизний перелік розділів пояснювальної записки:

1. Завдання на курсовий проект
2. Опис конструкції приводу і його призначення
3. Вибір електродвигуна, кінематичний і силовий розрахунок привода
4. Розрахунок передачі з гнучким зв'язком
5. Розрахунок передач(i) редуктора
6. Конструювання тихохідного валу і ескізна компоновка редуктора
6. Проектувальний і перевірний розрахунки валів редуктора
8. Конструювання опорних вузлів і вибір підшипників валів редуктора
9. Розрахунок шпонкових з'єднань
10. Конструювання корпусних деталей редуктора, вибір розмірів його елементів
11. Вибір сорту і кількості мастила. Ущільнення валів
12. Вибір муфти.
13. Список літератури

Графічної частини проекту виконується в обсязі 3 - 4 аркушів формату А1:

- 1 аркуш – складальний кресленик редуктора з розрізами та перерізами
- 2 аркуш – складальний кресленик веденого шків (зірочки) на опорах чи муфти
- 3 аркуш - робочі кресленики 3-5 деталей редуктора.
- 4 аркуш – вид загальний приводу.

Під час розрахунків, написання пояснювальної записки до курсового проекту, виконання креслень пропонується використовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD). Оформлення курсових проектів повинно відповідати вимогам державних стандартів та стандарту КПП.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник / В.Т.Павлище .–Львів: Афіша, 2003. – 560 с.
2. Малащенко В.О. Деталі машин. Курсове проектування: Навч. посібник / В.О.Малащенко, В.В.Янків, О.Д. Семкович. – Львів: Новий Світ, 2021. – 226 с.
3. Невдаха Ю.А. Деталі машин. Курсове проектування. Частина І: Навч. Посібник / Ю.А.Невдаха, В.В.Пирогов, А.Ю. Невдаха, В.В. Пукалов. - Кропивницький: видавець Лисенко В.Ф., 2018.-252 с.
4. Баласанян Р. А. Атлас деталей машин: Навчальний посібник / Р. А. Баласанян. - Х.: Основа, 2006, - 256 с.
5. Деталі машин і основи конструювання Лабораторний практикум: Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інжиніринг зварювання, лазерних та споріднених технологій» спеціальності 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування / КПП ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О.П. Полешко, В.Л. Дубнюк, О.М. Степура – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 146 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/60344>

##### Додаткова література

- 1.Полешко О.П. Деталі машин. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / О.П Полешко, М.С. Блощин. – Київ: НТУУ «КПІ», 2011. – 87 с.
2. Деталі машин і основи конструювання: Вибір двигуна, кінематичний і силовий розрахунок приводу. Курсовий проєкт [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спеціальностей 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування / О. П. Полешко, В. Л. Дубнюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1.36 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 36 с.
3. Полешко О.П. Деталі машин. Проектування пасових передач: Навчальний посібник / О.П Полешко . –К.:НТУУ КПІ, 2011.-76 с.
4. Полешко О.П. Деталі машин. Проектування черв'ячних передач: Навчальний посібник / О.П Полешко. –К.: НТУУ КПІ, 2012.-76 с.
5. Полешко О.П. Деталі машин. Проектування ланцюгових передач: Навчальний посібник / О.П Полешко. –К.: НТУУ КПІ, 2012.-52 с.
6. Курсове проектування : Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Деталі машин» для студентів машинобудівних і механічних спеціальностей усіх форм навчання : Електронне навчальне видання /Уклад.: В.А.Стадник-К.: НТУУ «КПІ» 2015.- 106 с
7. Конструювання литих деталей. Плити і рами. Закріплення устаткування до фундаменту .: Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Деталі машин” для студентів спеціальностей 131 „ Прикладна механіка”, 133„Галузеве машинобудування”: Електронне навчальне видання /Уклад.: В.А.Стадник – К.: НТУУ “КПІ” 2016. - 77 с

##### *Інформаційні ресурси*

1. [tft.kpi.ua](http://tft.kpi.ua) (сайт кафедри ЛТ та ФТТ)
2. [login.kpi.ua](http://login.kpi.ua) (сайт КАМПУС'у)
3. [library.ntu-kpi.kiev.ua](http://library.ntu-kpi.kiev.ua) (сайт наук. – техн. бібліотеки КПІ ім. Ігоря Сікорського)
4. <http://skmash.ru/index.php> (Справочник конструктора-машиностроителя)

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування освітнього компоненту ДМіОК

Особливістю освітнього компоненту КП ДМіОК є велика різноманітність конструктивних форм деталей і вузлів машин, необхідність врахування під час їх конструювання конкретних умов роботи і виготовлення, а також широкого використання довідкової літератури і державних стандартів. Тематика КП і вихідні дані для його виконання є **індивідуальними**, видаються керівником проекту і затверджуються на засіданні кафедри.

Об'єктами опрацювання в завданнях прийняті широко розповсюджені в машинобудуванні приводи машин:

- приводи загального призначення,
- приводи транспортерів, конвеєрів, механічних лебідок, випробувальних машин та пристроїв для механізації і автоматизації технологічних процесів тощо.

До складу приводу, як правило, включаються механічні передачі - гнучкою в'яззю (пасові чи ланцюгові), зубчасті чи черв'ячні передачі, конструктивно оформлені у вигляді редукторів; вали і підшипники; муфти; корпусні деталі; роз'ємні та нероз'ємні з'єднання; а також стандартні електродвигуни та пристрої керування. Для всіх студентів видається узагальнена тема курсового проекту - проектування приводу машини загального призначення.

Курсовий проект складається з пояснювальної записки та графічної частини.

Основну проектну частину пояснювальної записки складають розрахунки, що підтверджують працездатність конструкції, конструктивні та розрахункові схеми, рисунки, результати моделювання та інші матеріали.

Всі формули та моделі, запозичені з літератури, супроводжуються посиланнями на список джерел.

Сторінки тексту й додатків повинні відповідати формату А4 (210x297 мм).

Виконання роботи здійснюється машинописним способом на одній стороні аркуша білого паперу через 1,5-2 інтервалу. Висота літер і цифр повинна бути не менш 1,8 мм. (Звичайно шрифт 14 Times New Roman з полуторним інтервалом).

Під час оформлені пояснювальної записки можуть використовуватись результати задач, які були одержані на практичних заняттях з освітнього компоненту ДМіОК.

Об'єм пояснювальної записки складає 25 – 30 аркушів. Приблизний перелік розділів пояснювальної записки наведений у розділі 3.

Графічної частини проекту виконується в обсязі 3 - 4 аркушів формату А1:

- 1 аркуш – складальний кресленик редуктора з розрізами та перерізами
- 2 аркуш – складальний кресленик веденого шків (зірочки) на опорах чи муфти
- 3 аркуш - робочі кресленики 3-5 деталей редуктора.
- 4 аркуш – вид загальний приводу.

Під час розрахунків, написання пояснювальної записки до курсового проекту, виконання креслень пропонується використовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD). Оформлення курсових проектів повинно відповідати вимогам державних стандартів та стандарту КП.

Підставою для допуску студента до захисту курсового проекту є позитивна оцінка керівника проекту. Захист проводять публічно протягом терміну, встановленого кафедрою (не пізніше, ніж за тиждень до закінчення семестру), на комісії, до складу якої входить екзаменатор, що призначається кафедрою і керівник проекту.

Оцінка за курсовий проект виставляється керівником проекту, після захисту, в відомість, залікову книжку і вказується на титульному аркуші проекту.

Студенти, які не представили у встановлений термін курсовий проект або захистили його на незадовільну оцінку, мають академічну заборгованість.

### 6. Графік виконання курсового проекту

| Тиждень семестру | Назва етапу роботи                                                 | Навчальний час |
|------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|
|                  |                                                                    | СРС            |
| 2                | Отримання теми та завдання                                         | 1              |
| 3                | Підбор та вивчення літератури                                      | 3              |
| 4-7              | Виконання розрахунків, що підтверджують працездатність конструкції | 12             |
| 8-9              | Виконання складального креслення редуктора                         | 5              |
| 10-11            | Виконання другого складального креслення                           | 4              |
| 12-13            | Виконання робочих креслень 3-5 деталей                             | 5              |
| 14-15            | Виконання загального вигляду привода                               | 5              |
| 15               | Складання специфікацій                                             | 3              |
| 15               | Оформлення пояснювальної записки                                   | 4              |
| 16               | Подання курсового проекту на перевірку                             | 1              |
| 17               | Захист курсового проекту                                           | 2              |
|                  | Всього                                                             | 45             |

## 7. Політика викладання та засвоєння освітнього компоненту

Викладання освітнього компоненту базується на загально прийнятих нормах та за традиційними правилами, які спонукають студентів бути зацікавленими в отриманні знань з дисциплін, що визначають їх професійні компетенцію та придатність.

### Правила відвідування консультацій

Для здобувачів вищої освіти очної форми навчання відвідування консультацій з курсового проекту є вільним, але відсутність здобувача на консультаціях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє його від виконання завдання. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в on line формі за погодженням з директором інституту.

Порядок, умови захисту та оформленням відповідних текстових та графічних матеріалів, якість рішень і терміни їх виконання оцінюються балами, що відображене в рейтинговій системі оцінювання (РСО).

### Правила поведінки на консультаційних заняттях.

Правила поведінки на заняттях регламентуються етичними нормами: всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», загальноприйнятих моральних принципів, підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності, дбайливо ставитися до університетського майна.

Під час аудиторних занять студенти повинні дотримуватись діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності і правил пожежної безпеки, а в разі навчання за дистанційною формою виконувати вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я під час роботи з екранними пристроями.

### Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Штрафні та заохочувальні бали не нараховуються.

### Пропущені контрольні заходи:

Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомні життєві обставини), студенту надається можливість додатково скласти контрольне завдання протягом найближчого тижня. В разі порушення термінів виконання завдання з неповажних причин, студент не допускається до складання екзамену в основну сесію.

### Дедлайни та перескладання:

Політика дедлайнів та перескладань визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, відображена в РСО результатів навчання. Детальніше: <https://osvita.kpi.ua/node/32>. В умовах воєнного стану дедлайни не враховуються, а штрафні бали не призначаються.

**Політика щодо академічної доброчесності** докладно описана у Кодексі Честі КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/code>) і передбачає повну відповідальність студента за те, що всі виконані ним завдання відповідають принципам академічної доброчесності.

Інші правила та етапи засвоєння освітнього компоненту, спрямовані на досягнення позитивного результату під час різних видів контролю, повинні відповідати нормативним документам **Університету** та не суперечити законодавству **України**.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання

### Поточний контроль.

Виконується за результатами обговорення (співбесіди) матеріалів – розрахунків і конструювання на планових консультаціях з курсового проектування

### Календарний контроль.

Для контролю поточного стану виконання вимог **силабусу** двічі на семестр за графіком навчального процесу Університету або Інституту проводяться на 8 і 12 тижнях, а система оцінювання наведена в РСО освітнього компоненту.

### Семестровий контроль.

В якості контролю знань, опанованих студентами за семестр викладання освітнього компоненту, навчальним планом передбачений захист курсового проекту, умови допуску до якого та принцип оцінювання викладено в РСО освітнього компоненту.

### **Рейтингова система оцінювання результатів навчання студентів за освітнім компонентом КП ДМіОК**

Розподіл навчального часу з освітнього компоненту згідно з робочим навчальним планом

| Семестр | Всього кредитів/годин | СРС    |                                                    | Вид індивідуального завдання | Атестація |
|---------|-----------------------|--------|----------------------------------------------------|------------------------------|-----------|
|         |                       | Всього | У тому числі на виконання індивідуального завдання |                              |           |
| 7       | 1,5/45                | 45     | 45                                                 | Курсовий проект              | Залік     |

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, отриманих за:

1. Виконання розрахунків та оформлення пояснювальної записки;
2. Виконання та оформлення графічної частини проекту (3..4 аркуші ф.А1).
3. Якість виконання і захисту проекту.

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

1. Виконання розрахунків та оформлення пояснювальної записки і інших текстових документів. Максимальна кількість **30 балів**.

| Критерій | Кількість балів |
|----------|-----------------|
|----------|-----------------|

|                                                                                                   |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| За правильний і повний розв'язок задач у відповідності до діючих стандартів за графіком виконання | До 30 балів |
| За правильний з недоліками розв'язок задачі за графіком виконання                                 | До 25 балів |
| За правильний неповний розв'язок задачі з незначними відхиленнями від графіка виконання           | До 20 балів |
| За відсутність розв'язку задачі бали не нараховуються                                             | 0 балів     |

2. Виконання та оформлення графічної частини проекту. Максимальна кількість **55 балів**.

|                                                                                                   |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Критерій                                                                                          | Кількість балів |
| За правильний і повний розв'язок задач у відповідності до діючих стандартів за графіком виконання | До 55 балів     |
| За правильний з незначними недоліками розв'язок задачі за графіком виконання                      | До 45 балів     |
| За правильний неповний розв'язок задачі з незначними відхиленнями від графіка виконання           | До 30 балів     |
| За відсутність розв'язку задачі бали не нараховуються                                             | 0 балів         |

3. Якість виконання і захисту проекту. Максимальна кількість **15 балів**.

|                                                                                                                      |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Критерій                                                                                                             | Кількість балів |
| Відповідність змісту виконаної роботи поставленому завданню та повнота його розкриття                                | До 3 балів      |
| Правильність та повнота обґрунтування прийнятих рішень                                                               | До 2 балів      |
| Відповідність оформлення текстових і графічних документів вимогам ДСТУ та інших нормативних документів               | До 2 балів      |
| Захист курсового проекту: повнота та глибина доповіді, повнота та логічність відповідей на запитання під час захисту | До 8 балів      |

Штрафні бали нараховуються за:

|                                                                      |         |
|----------------------------------------------------------------------|---------|
| Несвоєчасне виконання і захист курсового проекту без поважних причин | -4 бали |
|----------------------------------------------------------------------|---------|

Заохочувальні бали нараховуються за:

|                                                                                                                |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Участь у конкурсах робіт, підготовка рефератів та оглядів наукових праць з деталей машин і основ конструювання | До 10 балів |
| Виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни                                         | До 10 балів |

Розмір шкали PCO з освітнього компоненту дорівнює сумі вагових балів контрольних заходів протягом семестру і складає:

$$RD = 30 + 55 + 15 = 100 \text{ балів.}$$

Рейтингова оцінка ( $RD$ ) з освітнього компоненту формується як сума всіх рейтингових балів, а також заохочувальних/штрафних балів.

Необхідною умовою допуску до захисту проекту є зарахування (допущення до захисту) пояснювальної записки і графічної частини проекту, а також рейтингова оцінка  $RD$  **не менша** за 40 балів. Студенти, які набрали меншу стартову кількість балів або не виконали інші умови допуску до заліку не допускаються.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з освітнього компоненту від 40 до 59 балів, зобов'язані пройти співбесіду і захистити курсовий проект на комісії.

Студенти, які отримали за роботу протягом семестру рейтингову оцінку балів  $RD \geq 60$  балів, мають можливості:

- отримати залікову оцінку (залік), так званим, “автоматом” відповідно до набраного рейтингу;
- захистити курсовий проект на комісії шляхом співбесіди з метою підвищення оцінки.

Переведення рейтингових балів в оцінки:

| <u>Рейтингові бали</u>                                 | <u>Оцінка</u>      |
|--------------------------------------------------------|--------------------|
| 100...95                                               | Відмінно           |
| 94...85                                                | Дуже добре         |
| 84...75                                                | Добре              |
| 74...65                                                | Задовільно         |
| 64...60                                                | Достатньо          |
| Менше 60                                               | Незадовільно       |
| $r_c < 40$ або не виконані інші умови допуску до здачі | <u>Не допущено</u> |

У випадку, коли захист курсового проекту виконують з метою підвищення оцінки - оцінка отримана «автоматом» скасовується і студент отримує оцінку тільки за результатом співбесіди.

**Умови позитивної проміжної атестації:**

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент має набрати не менше ніж 18 балів. Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент має набрати не менше ніж 28 балів.

## 9. Додаткова інформація з навчальної дисципліни.

Приблизний перелік питань, що виносяться на семестровий контроль (захист КП) освітнього компоненту:

1. Поясніть зміст понять проектування і конструювання
2. Які види конструкторських документів є передбачені стандартом.
3. Сформулюйте основні загальні вимоги до машин і їхніх елементів
4. Назвіть шляхи зменшення навантаження елементів машин
6. Назвіть основні механічні характеристики машинобудівних матеріалів
7. Наведіть приклади деяких простих деформацій деталей машин.
8. Основні матеріали і види термічної обробки зубчастих коліс.
9. Охарактеризувати параметри, від яких залежать контактні напруження.
10. Для чого служить привод машини, з яких вузлів він складається?
11. З якою ціллю до схеми машини включено редуктор? Що в ньому відбувається з частотою обертання, обертовим моментом, потужністю?
12. Як визначалась потрібна потужність і частота обертання валу двигуна?
13. Яким чином визначалось загальне передаточне число приводу?
14. Як визначався загальний ККД приводу?
15. За якими рекомендаціями розбивалося загальне передаточне число по ступеням приводу?
16. Яким є зв'язок між обертовим моментом тихохідного і швидкохідного валу?

17. За якими критеріями розраховувалась зубчаста передача, черв'ячна передача, пасова передача, ланцюгова передача (в залежності від заданої схеми)? З яким видом відмов зв'язаний цей розрахунок?
18. Чому твердість шестірні призначають вищою за твердість колеса?
19. Як в розрахунках враховувався графік навантаження?
20. Як в розрахунках враховувався режим роботи виконавчого механізму?
21. Яким чином визначалися допустимі напруження в розрахунках зубчастих передачах?
22. За яким циклом змінюються в зубчастих передачах: – згинальні і контактні напруження?
23. Що враховує коефіцієнт концентрації навантаження і як він залежить від твердості коліс?
24. З чим пов'язаний коефіцієнт динамічного навантаження?
25. За якими нормами регламентується ступень точності виготовлення зубчастих коліс?
26. У чому полягає фізична суть коефіцієнту перекриття і коефіцієнту форми зубців?
27. Яким чином впливає нахил зубців на навантажувальну здатність зубчастих передач?
28. З яких міркувань призначають мінімальний кут нахилу зубців?
29. Чому ширину циліндричної шестерні береться більшою за ширину колеса?
30. Що таке модуль зачеплення, чому він стандартизований? Чому крок зубців не можна використовувати, як основний геометричний параметр зачеплення?
31. Назвіть причини, за якими конічна передача має нижчу навантажувальну здатність у порівнянні з циліндричною.
32. У яких межах має знаходитись кількість зубців черв'ячного колеса?
33. Як змінюється ККД черв'ячної передачі в залежності від заходів черв'яка?
34. Навіщо в черв'ячній передачі використовують антифрикційні матеріали?
35. В чому суть теплового розрахунку черв'ячного редуктора?
36. Яким чином зменшують тепловиділення в черв'ячному редукторі?
37. Яку роль для червака відіграє його жорсткість?
38. Які сили діють в зачепленні зубчастих і черв'ячних передач?
39. Чому число ланок ланцюга рекомендують приймати парним?
40. Що таке цапфа, шип, шийка, п'ята, буртик, галтель?
41. Чім відрізняються орієнтовний, наближений і уточнений розрахунки валів?
42. За якими циклами змінюються нормальні і дотичні напруження в перерізах валів?
43. Чому діаметр тихохідного валу більший за швидкохідного?
44. Як визначався зведений момент в розрахунковому перерізі валу?
45. З яких міркувань вибиралися тип підшипників і схема їхнього розташування?
46. Яка з опор прийнята такою, що плаває, а яка фіксованою?
47. Як визначалися радіальні навантаження на підшипники?
48. Обґрунтуйте доцільність прийняття типу підшипникових кришок (накладні чи врізані).
49. Обґрунтуйте конструкцію валу-шестерні. В чому переваги і недоліки такої конструкції?
50. Дайте обґрунтування конструкції валу (ступінчастий, гладкий).
51. Як регулюють підшипники кочення і конічне зачеплення?
52. Як вибирають допустимі напруження в шпонкових з'єднаннях?
53. Мета і послідовність першого етапу ескізного компоновання зубчастої пари
54. Який вплив має кут обхвату тягову здатність пасової передачі і які його мінімальні значення є допустимими?
55. Як визначити товщину стінки корпусу редуктора і з чим пов'язане мінімальне її значення?
56. За якими рекомендаціями визначали діаметр і довжину маточини?
57. Дайте обґрунтування прийнятого матеріалу: зубчастих коліс, валів, корпусу. Розшифруйте позначення марок матеріалів.

58. Які вид термічної обробки матеріалів основних деталей прийняті і як це вплинуло на механічні властивості?

59. Як обирався кут профілю канавки клинового пасу і чи відповідає він куту профілю перерізу паса?

60. Навіщо створюється початковий натяг пасів?

61. Як виконується регулювання натягу пасів пасової передачі?

**Робочу програму освітнього компоненту (силабус):**

Складено: доцент, канд. техн. наук, доцент Полешко Олександр Пантелійович

Ухвалено: кафедрою ЛТФТТ (протокол № 13 від 15.06.2023)

Погоджено Методичною комісією інституту НН ІМЗ ім Є.О. Патона  
(протокол № 12/23 від 28.06.2023)