



МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ І СЕРТИФІКАЦІЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	133 – Галузеве машинобудування
Освітня програма	Інжиніринг обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів та виробів
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів, 150 год., Лекції – 36 год., практичні – 18 год., лабораторні – 18 год., СРС – 78 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, МКР
Розклад занять	4 години на тиждень (2 години лекційних, 1 година практичних занять) 1 година лабораторних занять) За розкладом університету https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/ викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, доцент Мініцька Наталія Валентинівна Кафедра: Корпус КПІ 22, кімната 611, тел. (044)204-82-55 пошта: minitska27@gmail.com тел. +380 67 775 59 41 Практичні та лабораторні: кандидат технічних наук, доцент Мініцька Н.В.
Розміщення курсу	Ресурс «Електронний кампус»

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Метрологія, стандартизація і сертифікація» є нормативним освітнім компонентом циклу професійної підготовки і одним з базових у структурі підготовки бакалаврів у галузі механічної інженерії.

Метою дисципліни є знання основ метрології, стандартизації, сертифікації та уміння застосовувати технічну документацію з нормування точності деталей механізмів у своїй практичній діяльності під час проектування, виготовлення, сертифікації та експлуатації виробів машинобудування.

Предмет навчальної дисципліни. Основи метрології, стандартизації, основні норми взаємозамінності, положення державної системи стандартизації, нормування параметрів точності, методів і засобів контролю розмірів, відхилень форми, розташування та шорсткості поверхонь деталей, якість та сертифікація продукції.

У результаті вивчення дисципліни студент набуде наступних компетентностей:

Фахові компетентності

ФК3 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

ФК7 Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

Завершитись навчання повинно наступними програмними результатами:

РН1 Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;

РН9 Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи;

РН12 Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

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

Дисципліна «Метрологія, стандартизація і сертифікація» базується на наступних дисциплінах:

- Інженерна та комп'ютерна графіка
- Механіка матеріалів та конструкцій

У свою чергу дисципліна «Метрологія, стандартизація і сертифікація» є базою для подальшої підготовки з дисциплін:

- Технологія машинобудування
- Дипломне проектування

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи метрології, стандартизації та сертифікації. Точність деталей машин

Тема 1.1 Поняття метрології, взаємозамінності, стандартизації та сертифікації

Тема 1.2 Точність та похибки деталей машин.

Розділ 2. Нормування розмірної точності деталей

Тема 2.1 Основи допусків, відхилень та посадок.

Тема 2.2 Система допусків *ISO* на лінійні розміри.

Тема 2.3 Вибір квалітетів і посадок.

Розділ 3. Нормування геометричної точності деталей

Тема 3.1 Допуски форми та розташування поверхонь.

Тема 3.2 Залежні допуски.

Тема 3.2 Шорсткість та хвилястість поверхні.

Тема 3.3 Структура поверхні.

Тема 3.4 Система допусків *GPS*.

Розділ 4 Нормування точності типових з'єднань

Тема 4.1 Допуски і посадки підшипників кочення.

Тема 4.2 Шпонкові, штифтові та шліцьові з'єднання.

Тема 4.3 Метричні різьби з зазором, з натягом та перехідні.

Тема 4.4 Трапецієподібні різьби.

Тема 4.5 Допуски кутів та конусів. Конічні з'єднання.

Тема 4.6 Система допусків зубчастих коліс і передач.

Розділ 5 Нормування точності геометричних параметрів на основі розрахунку розмірних ланцюгів

Тема 5.1 Класифікація розмірних ланцюгів. Метод повної взаємозамінності.

Тема 5.2 Методи неповної взаємозамінності.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

- Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 1 [Текст] : навч. посібн. / Ю.І. Адаменко, О.М. Герасимчук, В.А. Пасічник, Н.В. Мініцька, С.В. Майданюк, О.А. Плівак . – Іванофранківськ : Симфонія форте, 2016. – 164 с. ISBN 978-966-286-096-2
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30119>
- Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 2 [Текст] : навч. посібн. / Ю.І. Адаменко, О.М. Герасимчук, В.А. Пасічник, Н.В. Мініцька, С.В. Майданюк, О.А. Плівак . – Іванофранківськ : Симфонія форте, 2016. – 188 с. ISBN 978-966-286-097-9
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30120>
- Адаменко, Ю. І. Метрологія та стандартизація. Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / Ю. І. Адаменко, С. В. Майданюк, О. А. Плівак ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,11 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 157 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32365>
- Призначення посадок механізмів авіаційної техніки. Розрахунково-графічна робота [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» / Ю. І. Адаменко, С. В. Майданюк, О. А. Плівак, В. В. Сухов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,05 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 194 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38746>
- Лінійні та кутові вимірювання: лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра спеціальностей 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка / Ю. І. Адаменко, С. В. Майданюк, Н. В. Мініцька, О. А. Плівак ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 25,78 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 304 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48918>

Додаткова література

- Адаменко, Ю. І. Технічні вимірювання деталей машин і механізмів. Робочий зошит до лабораторних робіт [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування», 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» / Ю. І. Адаменко, С. В. Майданюк, О. А. Плівак ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 49,52 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 258 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/39751>
- <https://www.iso.org/home.html>
- <http://uas.org.ua/ua/>
- <http://csm.kiev.ua/>

Наведена література знаходиться в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/9716>) та в мережі Internet.

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

На лекціях подається теоретичний матеріал та наводяться приклади розв'язування основних тематичних задач. Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

- Предмет і мета дисципліни. Основні положення метрології, взаємозамінності, стандартизації. Види та категорії стандартів. Рівні стандартизації. Сертифікація продукції.
- Похибки геометричної точності деталей машин, їх класифікація та причини виникнення. Систематичні та випадкові похибки при виготовленні деталей машин.
- Основні терміни та визначення системи допусків і посадок ISO, розміри, відхилення, допуски, системи посадок.
- Принципи побудови систем допусків та посадок гладких циліндричних та плоских з'єднань. Основні положення системи допусків і посадок ISO. Гармонізація національних стандартів з міжнародними.
- З'єднання, їх елементи та характеристики. Посадки та їх розрахунок. Розрахунки оптимальних натягів чи зазорів у трьох типах посадок: з натягом, з зазором, перехідних. Вибір квалітетів. Вибір посадок. Посадки рекомендовані та переважні.
- Вибір посадок для типових деталей машин – зубчастих коліс, шківів, муфт, кілець, втулок тощо в залежності від умов їх експлуатації.
- Точність форми поверхонь деталей. Допуски. Позначення допусків на кресленнях.
- Точність розташування поверхонь. Залежні та незалежні допуски. Позначення допусків на кресленнях.
- Шорсткість поверхонь. Нормування шорсткості. Позначення шорсткості на кресленнях.
- Структура поверхні. Система допусків GPS.
- Підшипники кочення. Допуски та посадки підшипників кочення. Точність підшипників кочення та точність деталей, що з'єднуються з підшипниками.
- Різьбові з'єднання. Взаємозамінність метричних різьб. Посадки різьб. Різьби з зазором, перехідні та з натягом. Трапецієподібні різьби. Контроль різьб. Позначення на кресленнях.
- Шпонкові, штифтові та шліцьові з'єднання. Взаємозамінність шпонкових та шліцьових з'єднань з прямобічним профілем. Взаємозамінність шліцьових з'єднань з евольвентним та трикутним профілем.
- Допуски кутів та конусів. Конічні посадки. Методи і засоби вимірювання кутів і конусів.
- Взаємозамінність зубчастих коліс та передач. Норми кінематичної точності, норми плавності та контакту циліндричних зубчастих коліс та передач. Норми бічного зазору. Види спряжень. Методи та засоби контролю точності зубчастих коліс.
- Розмірні ланцюги, основні властивості, пряма та обернена задачі. Методи розрахунку.
- Вибір методу досягнення необхідної точності. Складання з повною та неповною взаємозамінністю. Розрахунок розмірних ланцюгів методом селективного складання, методом регулювання та припасування.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять – це поглиблення теоретичних знань, набуття навичок роботи з нормативно-технічною та довідниковою літературою та вирішення практичних задач, що дозволяють студентам обґрунтовано призначати посадки, допуски і граничні відхилення з метою забезпечення при проектуванні конкурентоздатної продукції.

Основні теми практичних занять та перелік основних питань:

- Розрахунок граничних розмірів, допусків, зазорів, натягів трьох типів посадок гладких циліндричних з'єднань.

- Призначення посадок підшипників кочення, розрахунок їх характеристик.
- Розрахунок виконавчих розмірів калібрів-пробок граничних та калібрів-скоб для контролю точності отворів та валів.
- Призначення допусків форми та розташування поверхонь. Призначення шорсткості поверхні.
- Призначення допусків та посадок на шпонкові та шліцьові з'єднання.
- Розрахунок параметрів посадок різьбових деталей.
- Розрахунок розмірних ланцюгів за методом повної взаємозамінності, ймовірнісним методом чи методом компенсаторів.

Лабораторні роботи

На лабораторних роботах студенти опановують методики вибору засобів вимірювальної техніки, методики та техніки вимірювань за допомогою універсальних та спеціальних засобів вимірювання, а також обробки отриманих експериментальних даних. Перед початком кожної лабораторної роботи студент проходить тестовий контроль. Якщо відповіді на тести подані після встановленого терміну, то вони не оцінюються. Тестові завдання складаються та оновлюються кожного семестру. Звіт з лабораторних робіт захищається на останньому лабораторному занятті до початку екзамену за курсом. Тематика лабораторних робіт охоплює основні розділи технічних вимірювань деталей машин.

- Вимірювання дійсних розмірів зовнішніх циліндричних поверхонь (валів) за допомогою мікрометра та внутрішніх циліндричних поверхонь (отворів) за допомогою індикаторного нутроміра. Розрахунок характеристик посадок.
- Контроль калібрів-пробок за допомогою мініметра.
- Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь на вертикальному оптичному мікрометрі.
- Вимірювання радіального та торцевого биття індуктивним датчиком.
- Вимірювання елементів зовнішньої метричної різьби на інструментальному мікро-скопі.
- Вимірювання шорсткості поверхні, визначення параметрів шорсткості за профілографом.
- Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь за допомогою кругломіра.
- Вимірювання відхилень розташування отворів на координатно-вимірювальній машині.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Години, відведені на самостійну роботу студента, призначені для опанування навчальної дисципліни, зокрема, підготовка до виконання робіт на практичних заняттях; підготовка до лекцій та лабораторних робіт, а також підготовка до модульної контрольної роботи та екзамену.

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. Контрольна робота-1 виконується за розділами 1 і 2. Контрольна робота-2 виконується за розділами 3, 4 і 5.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

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.

Відвідування 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 напередвизначеними 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_НОН-228

Академічна доброчесність

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів, списування під час контрольних робіт, копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

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

Поточний контроль проводиться впродовж семестру з метою забезпечення зворотного зв'язку між науково-педагогічними працівниками і здобувачами у процесі навчання та для перевірки рівня теоретичної та практичної підготовки здобувачів на кожному етапі вивчення навчальної дисципліни. Це лабораторні роботи, практичні роботи, модульні контрольні роботи, експрес опитування за темою заняття.

Календарний контроль: проводиться 2 раз на семестр за встановленим графіком як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Рейтингова оцінка R студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- виконання лабораторних робіт r_1 ;
- виконання практичних робіт r_2 ;
- модульну контрольну роботу r_3 ;
- екзамен r_4 .

Лабораторні роботи (r_1)

Ваговий бал однієї лабораторної роботи – 4 бали, з них 2 бали – експрес-контроль, 2 бали – захист лабораторної роботи (табл. 1, табл. 2). Мінімальна кількість балів, яка повинна бути набраною, щоб лабораторна робота вважалась зарахованою – 2.4 бали, тобто 60% від максимальної кількості за одну роботу. Мінімальна кількість балів за всі лабораторні роботи:

$$r_{1\min} = 2.4 \cdot 6 = 14.4 \text{ бали}$$

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи:

$$r_1 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ бали.}$$

Таблиця 1

Рейтингові бали за експрес-контроль до лабораторної роботи

Бали	Критерії оцінювання
2,0	Вірна відповідь на п'ять питань
1,6	Вірна відповідь на чотири питання
1,2	Вірна відповідь на три питання
0,0	Вірна відповідь менше, ніж на три питання

Таблиця 2

Рейтингові бали за захист лабораторної роботи

Бали	Критерії оцінювання
2,0	Робота виконана, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
1.8	Робота виконана, є несуттєві зауваження, у відповідях трапляються неточності.
1.6	Робота виконана, є зауваження, є відповіді на більшість запитань.
1.4	Робота виконана, є помилки, є відповіді лише на частину запитань.
1.2	Робота виконана, є значні помилки, є відповіді лише на окремі питання.
0,0	Робота не виконана, звіт не представлений.

Практичні роботи (r_2)

Практичні роботи складається з 6 завдань. Рейтингові бали нараховуються за кожне завдання. Максимальна кількість балів за завдання нараховується за правильне та своєчасне виконання. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на практичних заняттях.

Максимальна кількість балів становить:

$$r_2 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ бали.}$$

Мінімальна кількість балів за розрахунково-графічну роботу складає не менше 60% від максимальної кількості:

$$r_{2\min} = 0.6 \cdot 24 = 14.4 \text{ балів.}$$

Таблиця 3

Рейтингові бали за практичні роботи

Бали	Критерії оцінювання
4,0	Робота виконана, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
3.6	Робота виконана, є несуттєві зауваження, у відповідях трапляються неточності.
3.2	Робота виконана, є зауваження, є відповіді на більшість запитань.
2.8	Робота виконана, є помилки, є відповіді лише на частину запитань.

2,4	Робота виконана, є значні помилки, є відповіді лише на окремі питання.
0,0	Робота не виконана, звіт не представлений.

Модульна контрольна робота (r3)

Одна контрольна робота складається з кількох завдань. Завдання оновлюються кожного семестру.

Ваговий бал однієї контрольної роботи – 6 балів. Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 4.

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

$$r3 = 6 \cdot 2 = 12 \text{ балів}$$

Таблиця 4

Рейтингові бали за контрольну роботу

Бали	Критерій оцінювання
6,0	Вірна відповідь більш, ніж на 95 % питань
5,4	Вірна відповідь більш, ніж на 85 % питань
4,8	Вірна відповідь більш, ніж на 75 % питань
4,2	Вірна відповідь більш, ніж на 65 % питань
3,6	Вірна відповідь більш, ніж на 60 % питань
0,0	Вірна відповідь менш, ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає заохочувальні бали, які додаються до суми вагових балів усіх контрольних заходів. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати $60 \times 0,1 = +6$ балів.

Заохочувальні бали можуть нараховуватися за виконання творчих робіт: робота у наукових гуртках з підготовкою матеріалів доповідей або статей для публікації, участь у наукових і науково-практичних конференціях і семінарах, олімпіадах з дисципліни, конкурсах робіт, рефератів та оглядів наукових праць, аналіз сучасної нормативно-правової бази з дисципліни у країні та її відповідність вимогам міжнародних стандартів тощо. Кількість нарахованих балів залежить від отриманих результатів.

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, заохочувальних та штрафних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на останньому занятті з дисципліни в семестрі. Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання та захист 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 у письмовій формі. Час написання екзамену складає 60 хвилин. Екзаменаційне завдання складається з чотирьох питань. Кожне питання максимально оцінюється у 10 балів. Максимальна кількість балів отриманих за екзамен складає 40 балів:

$$r4 = 10 \text{ балів} \times 4 = 40 \text{ балів}$$

Критерій оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне завдання білета за табл. 5.

Таблиця 5

Кількість балів за одне завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
10	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві неточності
9	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), можливі незначні помилки.
8	Добра відповідь (не менше 75% інформації), є помилки та неточності.
7	Задовільна відповідь (не менше 65% інформації), відповідь неповна, є помилки.
6	Достатня відповідь (не менше 60% інформації), є суттєві помилки.
0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Рейтингова система оцінювання складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, заохочувальних та штрафних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі.

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних, штрафних балів та екзамену:

$$R = r1 + r2 + r3 + r4 = 24 + 24 + 12 + 40 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку (табл. 6).

Таблиця 6

Таблиця перерахунку рейтингових балів в оцінки

Рейтингова оцінка здобувача	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95 ... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
Менше 60 балів	Незадовільно
Не виконані умови допуску до семестрового контролю	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) склали:

Доцент кафедри конструювання машин, кандидат технічних наук

Мініцька Н.В.

Ухвалено кафедрою конструювання машин (Протокол №17 від 20.06.2025 р.)

Погоджено методичною комісією навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту (Протокол №11 від 27.06.2025 р.)