



МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ І СЕРТИФІКАЦІЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	131 - Прикладна механіка
Освітня програма	Автоматизовані та роботизовані механічні системи НН MMI, Технології виробництва літальних апаратів НН MMI
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4,5 кредити ЄКТС, 135 год., Лекції – 36 год., практичні – 18 год., лабораторні – 18 год., СРС – 63 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, МКР, РГР
Розклад 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. кандидат технічних наук, доцент Корбут Є.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:

Загальні компетентності

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Фахові компетентності

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

Завершитись навчання повинно наступними програмними результатами:

РН5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.

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.

РН7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

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

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

- Технологія конструкційних матеріалів.
- Інженерна та комп'ютерна графіка.

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

- Деталі машин і основи конструювання.
- Деталі машин і основи конструювання. Курсовий проєкт.
- 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 . – Івано-Франківськ : 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 . – Івано-Франківськ : 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>
- Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 540 с.
<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.

Навчальний контент

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 з зазором та натягом, перехідних посадок. Вибір стандартних посадок з числа рекомендованих та переважних.
- 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.
- Розробка робочих креслеників деталей машин.
- 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 торцьового биття індуктивним датчиком.
- Вимірювання елементів зовнішньої метричної різьби на інструментальному мікроскопі.
- Вимірювання параметрів кінематичної точності прямозубих циліндричних зубчастих коліс.

- Вимірювання шорсткості поверхні, визначення параметрів шорсткості за профілограмою.
- Вимірювання відхилень форми циліндричних поверхонь за допомогою кругломіра.
- Вимірювання відхилень розташування отворів на координатно-вимірвальній машині.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Розрахунково-графічна робота

Метою виконання розрахунково-графічної роботи є набуття практичних навичок розробки точності механізмів та деталей машин, вміння працювати зі стандартами, довідковою літературою та правильно оформлювати креслення та іншу документацію у відповідності до вимог чинних стандартів. Розрахунково-графічна робота має бути здана і захищена до початку заліку.

Теми РГР включають розробку точності таких механізмів:

- коробок передач, подач та швидкостей металорізальних верстатів;
- редуктори механізмів;
- варіатори швидкості, привідні передачі;
- механізми реверсу, переключення подач, тощо.

Студенту видається складальне креслення механізму з поясненням його роботи, задається масштаб та інші вихідні дані

Розрахунково-графічна робота складається з таких основних розділів:

- призначаються номінальні розміри деталей у з'єднаннях. Проводиться розрахунок підшипників, розраховуються посадки, наводяться схеми розташування полів допусків підшипників;
- згідно зі стандартами та довідковими даними обґрунтовуються та призначаються поля допусків та посадки на з'єднання: гладкі, різьбові, шпонкові, шліцьові, тощо. Проводиться розрахунок посадок з зазором, з натягом, перехідних, дається схема полів допусків;
- для деталі, що вказує викладач, вибираються та обґрунтовуються допуски форми, розташування та шорсткості поверхонь, виконується робочий кресленик;
- розроблюються інструменти для контролю розмірів деталей. Проводяться розрахунки калібра-пробки та калібра-скоби для контролю отворів та валів, наводяться схеми полів допусків;
- проводиться розрахунок різьбової посадки з зображення схеми полів допусків по профілю;
- проводиться розрахунок розмірного ланцюга за методом повної взаємозамінності
-

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. Як правило, на останньому практичному занятті захищаються РГР. Захист РГР можливий і раніше, але обов'язково до початку екзамену 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_HON-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 (PCO)

Поточний контроль:

1. Лабораторні роботи:

Лабораторні роботи «Відхилення допусків форми» та «Відхилення допусків розташування» виконуються за одну пару (4 академічні години) і оцінюються спільно. Лабораторні роботи «Вимірювання зовнішніх поверхонь мікрометром» та «Вимірювання внутрішніх поверхонь

індикаторним нутроміром» виконуються також за одну пару (4 академічні години) і теж оцінюються спільно.

Ваговий бал однієї лабораторної роботи – 5 бали. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи:
 $5 \text{ бали} \times 6 = 30 \text{ бали}$.

Рейтингові бали за лабораторну роботу

Максимальна кількість вагових балів за кожний етап		Критерії оцінювання
Попередній контроль		
2		Тести з 5-ти завдань; одна відповідь – 0,4 балів
Захист лабораторної роботи		
Оцінка	Бали	Критерій оцінювання
«відмінно»	3	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання
«дуже добре»	2,7	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість питань
«добре»	2,4	зауваження до звіту, відповіді на більшість питань
«задовільно»	2,1	зауваження до звіту, відповіді на половину питань
«достатньо»	1,8	Суттєві зауваження до отриманих результатів, відповідь на меншу частину питань
«незадовільно»	0	Звіт має виконано менше ніж на 60%.

Мінімальна кількість балів за лабораторні роботи становить **18** балів.

- На практиці розглядаються завдання з розрахунково-графічної роботи (РГР). Максимальна кількість балів за РГР становить **20 балів**.

Рейтингові бали за виконану роботу

Завдання	Максимальна кількість балів	Критерії оцінювання
1. Розрахунок характеристик трьох посадок.	2	Правильний розрахунок трьох посадок – 2 бали Правильний розрахунок двох посадок – 1,4 бали; Правильний розрахунок однієї посадки – 0 бали;

2. Вибір посадок підшипника кочення	2	Правильно вибрана посадка циркуляційно навантаженого кільця та місцево навантаженого кільця -2 бали; Правильно вибрана посадка одного з кілець підшипника-1,2 бали
3. Розрахунок виконавчих розмірів калібрів-пробок граничних та калібрів-скоб для контролю точності отворів та валів.	2	Правильно вибрані посадки -2 бали; Половина правильно вибраних посадок - 1 бали
4. Розрахунок характеристик різьбового з'єднання.	3	Правильний розрахунок – 3 бали; Неправильний розрахунок - 0
5. Вибір та обґрунтування допусків форми, розташування та шорсткості поверхонь	2	Правильний розрахунок – 2 бали; Неправильний розрахунок - 0
6. Шпонкові та шліцьові з'єднання.	2	Правильний розрахунок – 2 бали; Неправильний розрахунок - 0
7. Розрахунок розмірного ланцюга	3	Правильний розрахунок – 3 бали; Неправильний розрахунок - 0
8. Кресленик деталі.	4	Правильне креслення – 4 бали; Креслення виконано з не суттєвими зауваженнями – 3,6 Креслення виконано з суттєвими зауваженнями – 2,4
Всього	20	

Модульна контрольна робота (r3)

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

Ваговий бал однієї контрольної роботи – 5 балів. Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 4.

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

$$r3 = 56 \cdot 2 = 10 \text{ балів}$$

Таблиця 4

Рейтингові бали за контрольну роботу

Бали	Критерій оцінювання
5,0	Вірна відповідь більш, ніж на 95 % питань
4,5	Вірна відповідь більш, ніж на 85 % питань
4,0	Вірна відповідь більш, ніж на 75 % питань
3,5	Вірна відповідь більш, ніж на 65 % питань
3,0	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 або віднімаються від 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 робіт та РГР.

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:

$$r_4 = 10 \times 4 = 40 \text{ балів}$$

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:

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = 24 + 24 + 12 + 40 = 100 \text{ балів}$$

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.)