



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

**Кафедра
конструювання машин**

**Комп'ютерні технології і методи проектування-1. Основи проектування та
комп'ютерне конструювання деталей машин
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	131 - Прикладна механіка
Освітня програма	Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС, 120 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, МКР
Розклад занять	Лекції – 18 год., практичні – 18 год, лабораторні – 18год. за розкладом Департаменту навчальної роботи КПІ ім. Ігоря Сікорського
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/ викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, доцент Гаврушкевич Андрій Юрійович Кафедра: Корпус КПІ 1, кімната 228а, тел. (044)204-94-61 пошта: gavrushkevich78@gmail.com , 0676074220 Практичні, лабораторні: асистент Гаврушкевич Наталія Валеріївна gavrushkevichnataliya@gmail.com , 0665209575
Розміщення курсу	Ресурс «Електронний кампус», гуглклас

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Комп'ютерні технології і методи проектування-1. Основи проектування та комп'ютерне конструювання деталей машин» є однією з базових у структурі підготовки магістрів у галузі механічної інженерії.

Метою дисципліни є придбання студентами знань з принципу роботи, компоновок, конструктивних особливостей, розрахунків та налагодження верстатного оснащення, верстатних комплексів; вміння розібратися в принципі роботи,

спроєктувати та розрахувати верстатне оснащення для обробки заданої деталі, виконати розрахунки та модернізацію верстатного оснащення та його механізмів; навичок в налагоджуванні, проектуванні та експлуатації верстатного оснащення і документацією.

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.

У результаті вивчення дисципліни студент набуде наступних компетентностей:

Загальні компетентності:

Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології

▪ Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК11. Здатність розробляти функціональні, структурні та кінематичні схеми технологічного обладнання та машин для заданих режимів роботи і умов експлуатації.

ФК 14. Здатність розробляти функціональні, структурні та кінематичні схеми і конструкції промислових роботів і їх вузлів з урахуванням режимів роботи і умов експлуатації.

ФК 15. Здатність враховувати специфіку функціонування та конструктивні особливості деталей та вузлів технологічного обладнання та машин при розробленні дво- та тривимірних моделей.

ФК 18. Здатність використовувати сучасні CAD- системи для розробки геометричних дво- та тривимірних моделей деталей та вузлів технологічного обладнання та машин і формувати комплекти технічної документації на їх основі згідно діючих стандартів.

Програмні результати навчання

PH22) навички вибору та використання методів і прийомів розв'язку типових задач з обчислення функціональних параметрів деталей та вузлів із врахуванням конструктивних особливостей і специфіки їх функціонування в складі;

PH24) навички розробки геометричних дво- та тривимірних моделей деталей та вузлів технологічного обладнання та машин і формування комплектів технічної документації з використання сучасних CAD- систем;

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

Дисципліна «Комп'ютерні технології і методи проектування-1. Основи проектування та комп'ютерне конструювання деталей машин» базується на попередніх знаннях з фундаментальних дисциплін та інших професійно-орієнтованих дисциплін, зокрема таких, як фізика, математика, хімія з природничо-наукового циклу знань, а також дисципліни професійно-орієнтованого циклу, зокрема такі

дисципліни, як "Метрологія, стандартизація і сертифікація", "Інформатика", "Механіка рідини і газу», тощо.

У свою чергу дисципліна «Комп'ютерні технології і методи проектування-1. Основи проектування та комп'ютерне конструювання деталей машин» є базою для подальшої підготовки з дисциплін:

- Конструювання обладнання машинобудівних виробництв;
- Курсовий проект з деталей машин та основ конструювання;
- Курсовий проект з конструювання обладнання машинобудівних виробництв;
- Низки вибірових дисциплін з каталогу кафедри.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні принципи конструювання деталей машин Коротка історична довідка. Мета, задачі і зміст курсу..

Основи конструювання. Сучасні машини. Призначення, роль.

Види виробів та їх характеристика.

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

Машинобудівні матеріали

Редуктори. Призначення. Типи.

Розділ 2. Стандартизація

Стандартизація. Системи стандартів.

ЄСКД, ЄСТД. Стадії проектування.

Види конструкторських документів. Кресленники. Складальні кресленники. Оформлення кресленників, специфікації.

Схеми. Типи і види схем.

Розділ 3. З'єднання деталей машин

З'єднання. Типи з'єднань. Рухомі з'єднання

Типи різьб та умовне позначення різьбових з'єднань

Вали та осі.

Вивчення конструктивних елементів валів та осей (фаски, канавки, галтелі, конусність, центрові отвори)

Опори валів. Класифікація підшипників. Типи підшипників.

Позначення підшипників.

Штифтові, шпонкові, шлицьові з'єднання.

Вивчення конструкцій штифтових, шплінтових з'єднань.

Шплінтові з'єднання.

Нерухомі з'єднання. Зварні, паяні, клейові, заклепкові, зшивні з'єднання.

Клейові з'єднання.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин: Підручник. – К.: Вища школа., 1993 – 556 с..
2. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунку деталей машин: Підруч. – 2-ге вид.перероб. – Львів: Афіша. 2003. – 560 с.
3. Стадник В.А. Деталі машин: Курс лекцій.- Електронне навчальне видання – К.: НТУУ „КПІ” 2012. – 650 с
4. Иванов М.Н. Детали машин. М.; Высш. шк. 2001. -386 с.
5. Курмаз Л.В. Основи конструювання машин: Навчальний посібник, МОН України, -Х.: Підручник НТУ „ХПІ”, 2010.—532 с.
6. Баласанян Р.А. Атлас деталей машин. – Х.: Осноа, 1996. 256 с.
7. Цехнович Л.И., Петриченко И.П. Атлас конструкций редукторов, -К. Высш. шк., 1979, - 127с.
8. Стадник В.А. Розрахунок та конструювання валів .Вибір підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю: Навчальний посібник. Електронне навчальне видання К.: НТУУ „ КПІ” 2014, 128 с..
9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу „Деталі машин” для студентів механічних спеціальностей усіх форм навчання / Укл. М.С.Тривайло, В.А.Стадник. – К.: Видавництво „Політехніка”, 2002, - 52 10. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Деталі машин” для студентів освітньо-кваліфікаційних рівнів „бакалавр” за спеціальністю 6.050502 „Інженерна механіка” усіх форм навчання /Укл. С.В.Вакуленко. – К.: І НТУУ „КПІ (електронне видання), 2012, - 20 с. 11. Леликов О.П, Валы и опоры с подшипниками качения .Конструирование и расчет: Справочник. – М.: Машиностроение, 2006 –640с.
12. Нормоконтроль та підготовка до захисту курсових проектів з курсу „Деталі машин”. Методичні вказівки для студентів механічних спеціальностей усіх форм навчання. /Укл.М.С.Тривайло. –К.: НТУУ „КПІ”, 2003, 62 с.

13. 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.

14. Розрахунок та конструювання зубчастих 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.: УНЕС „КПІ”, 2013,- 112 с.

15. 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.

16. Розрахунок та конструювання валів. Вибір підшипників кочення за динамічною вантажопідйомністю: Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни „Деталі машин” для студентів машинобудівних спеціальностей усіх форм навчання / Укл.: В.А.Стадник, -- К.: ІВЦ Видавництво „Політехніка”, 2004, 108 с.

17. Конструювання зварювальних виробів. Методичні вказівки з дисципліни „Основи конструювання деталей машин” для студентів механічних спеціальностей усіх форм навчання./Укл.В.Г.Шарапов та ін.. – К.: КПІ, 1997,- 48 с.

18. Конструирование литых деталей: Методические указания по курсу „Детали машин” машиностроительных специальностей / Сост. В.Г.Шарапов, В.А.Стадник, Т.В.Казакова, - К.:КПИ, 1989, - 36 с.

20. ДСТУ EN ISO 7200:2005. Розроблення технічної документації. Графи у штампах та основних написах.

21. ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. Єдина система конструкторської документації. Основні написи.

22. ДСТУ ISO 5455:2005. Кресленики технічні. Масштаби.

23. ДСТУ ISO 5457:2006. Документація технічна на виробі. Кресленики. Розміри та формати.
24. ДСТУ ISO 3098:2006. Документація технічна на виробі. Шрифти.
25. ДСТУ ISO 128-20:2003. Кресленики технічні. Загальні принципи подавання. Частина 20. Основні положення про лінії.
26. ДСТУ ISO 128-21:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 21. Лінії, виконані автоматизованим проектуванням.
27. ДСТУ ISO 128-22:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 22. Основні положення та правила застосування ліній-виносок і полиць ліній-виносок.
28. ДСТУ ISO 128-24:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 24. Лінії на машинобудівних креслениках.
29. ДСТУ ISO 128-30:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 30. Основні положення про види.
30. ДСТУ ISO 128-34:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 34. Види на машинобудівних креслениках.
31. ДСТУ ISO 128-40:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 40. Основні положення про розрізи та перерізи.
32. ДСТУ ISO 128-44:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 44. Розрізи та перерізи на машинобудівних креслениках.
33. ДСТУ ISO 128-50:2005. Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 50. Основні положення про зображення розрізів і перерізів.
34. ДСТУ ISO 129-1:2007. Кресленики технічні. Проставлення розмірів і допусків. Частина 1. Загальні принцип.
35. ДСТУ ISO 7573:2006. Кресленики технічні. Специфікація.
20. ГОСТ 2.703— 2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения кинематических схем.
36. ДСТУ EN ISO3952:2018. Кінематичні схеми. Графічні умовні позначки.

Допоміжна

37. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн.. Кн. 1. – М.: Машиностр., 1977, - 625 с., Кн.2 – Машиностр., 1988, - 544 с.

38. Проектирование механических передач./Под. Ред. Чернавского С.А., - М. : Машиностр., 1984, -- 590 с.

39. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. – 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001.

Наведена література знаходиться в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського та в мережі Internet.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

Розділ 1. Загальні принципи конструювання деталей машин Коротка історична довідка. Мета, задачі і зміст курсу..

Основи конструювання. Сучасні машини. Призначення, роль.

Види виробів та їх характеристика.

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

Машинобудівні матеріали

Редуктори. Призначення. Типи.

Патентний пошук. Об'єкти промислової власності

Розділ 2. Стандартизація

Стандартизація. Системи стандартів.

ЄСКД, ЄСТД. Стадії проектування.

Тема 2.3. Види конструкторських документів. Кресленники. Складальні кресленники. Оформлення кресленників, специфікації.

Тема 2.4. Схеми. Типи і види схем.

Розділ 3. З'єднання деталей машин

Тема 3.1. З'єднання. Типи з'єднань. Рухомі з'єднання

Типи різьб та умовне позначення різьбових з'єднань

Вали та осі.

Вивчення конструктивних елементів валів та осей (фаски, канавки, галтели, конусність, центрові отвори)

Опори валів. Класифікація підшипників. Типи підшипників.

Позначення підшипників.

Штифтові, шпонкові, шлицьові з'єднання.

Вивчення конструкцій штифтових, шплінтових з'єднань.

Шплінтові з'єднання.

Нерухомі з'єднання. Зварні, паяні, клейові, заклепкові, зшивні з'єднання.

Клейові з'єднання.

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 виконувати розрахункові та конструкторські завдання щодо оснащення верстатів, роботів, закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття вмінь їх практичного застосування.

Основні теми практичних занять та орієнтовний перелік основних питань, які можуть бути виконані при вивченні дисципліни (перелік обов'язкових практичних робіт може бути змінений/адаптований в залежності від форми навчання – дистанційне/очне/змішане):

- Вивчення класифікації металообробного обладнання
- Деталювання складального кресленника редуктора та виконання кінематичної схеми
- Кінематична схема коробки швидкостей або коробки подач металорізального верстата. Оформлення кінематичної схеми згідно вимог ЄСКД.
- Вивчення різьбових та заклепкових з'єднань деталей машин. Оформлення кресленника різьбового з'єднання згідно вимог ЄСКД.
- Вивчення зварних з'єднань деталей машин. Оформлення кресленника зварного з'єднання згідно вимог ЄСКД..
- Вивчення валів, осей, шпонкових та шлицевих з'єднань. Оформлення кресленника валу згідно вимог ЄСКД.
- Вивчення можливостей пошуку в базах даних інформації для модернізації машини (вузла)
- Створення та оформлення презентації на актуальну тему дослідження

Лабораторні роботи

Звіт з лабораторних робіт захищається на останньому лабораторному занятті.

Тематика лабораторних робіт охоплює питання:

- Вивчення будови токарного верстата;
- Вивчення будови фрезерного верстата;
- Вивчення будови свердлильного верстата;

- Вивчення конструкції зубчастих передач. Особливості побудови та оформлення кресленика зубчастого колеса;
- Вивчення конструкції ланцюгових передач;
- Вивчення конструкції пасових передач;
- Вивчення конструкції черв'ячних передач. Особливості побудови та оформлення кресленика червячного колеса та червяка;
- Вивчення конструкції підшипників кочення та ковзання.

6. Самостійна робота студента

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.

Модульна контрольна робота може бути виконана у вигляді тестових завдань по основних темах.

Політика та контроль

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 практичних завдань.

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

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.

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.

Перескладання контрольної роботи на вищу оцінку є можливим за наявності обґрунтованих причин та з коефіцієнтом 0,9; 0,8; 0,7 і т.д., тобто зниженням коефіцієнту, на який множаться отримані бали, на 0,1 за кожну наступну спробу.

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.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

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

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

Розмір стартової складової PCO з дисципліни, яку студент може отримати протягом семестру, складає 60 балів. Розмір екзаменаційної складової – 40 балів.

Практичні роботи (r₁)

Ваговий бал кожної роботи наступний: всі роботи, за виключенням роботи на тему «Створення та оформлення презентації на актуальну тему дослідження» оцінюються у 3 бали. Робота на тему «Створення та оформлення презентації на актуальну тему дослідження» оцінюються у 12 балів.

Максимальна кількість балів за всі практичні роботи: $r_1 = 6 \cdot 3 + 12 = 30$ балів.

Захист деяких практичних робіт в режимі дистанційного/змішаного навчання можливий у вигляді тестування. В такому випадку звіт не вимагається.

Рейтингові бали за виконання та захист практичної роботи

Таблиця 1

Бали	Критерій оцінювання
3,0	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання
2,85	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань
2,4	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
2,1	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
1,8	Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищена.
0,0	Робота не виконана, звіт не представлений

Термін здачі практичних робіт – 3 тижні з дати проведення. В деяких виняткових ситуаціях можливе відтермінування здачі роботи. Після цього терміну ваговий рейтинговий бал за кожний прострочений тиждень становить на 5 % менше від отриманої оцінки.

На останньому (заліковому) тижні навчання практичні роботи не приймаються.

Лабораторні роботи (r₂)

Ваговий бал однієї лабораторної роботи – 3 бали. Мінімальна кількість балів, яка повинна бути набраною, щоб лабораторна робота вважалась зарахованою – 1 балів. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи: $r_1=3 \text{ балів} \times 8 = 24 \text{ бали}$.

Захист деяких лабораторних робіт в режимі дистанційного/змішаного навчання можливий у вигляді тестування. В такому випадку звіт з лабораторних робіт не вимагається.

Термін здачі лабораторних робіт – 3 тижні з дати проведення. В деяких виняткових ситуаціях можливе відтермінування здачі лабораторної роботи. Після цього терміну ваговий рейтинговий бал за кожний прострочений тиждень становить на 5 % менше від отриманої оцінки.

Рейтингові бали за захист лабораторної роботи

Таблиця 2

Бали	Критерій оцінювання
3,0	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання
2,85	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань
2,4	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
2,1	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
1,8	Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищена.
0,0	Робота не виконана, звіт не представлений

МКР (r₃)

Модульна контрольна робота виконується у вигляді тестування.

Ваговий бал модульної контрольної роботи – 6.

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до кількості правильних відповідей на тест. Модульна контрольна робота може бути розбита на 2 частини. Час та дата проведення МКР оговорюється напередодні.

Штрафні та заохочувальні бали

Штрафні та заохочувальні бали не передбачені.

Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Порушення термінів виконання певного виду робіт враховується згідно рейтингової системи оцінювання з відповідним коефіцієнтом, на який множаться отримані студентом бали за певний вид робіт.

Умови рубіжної атестації

Для отримання «зараховано» з першої рубіжної атестації у студента повинні бути виконана перша практична або лабораторна робота. Для отримання «зараховано» з другої рубіжної атестації студент повинен мати не менше ніж 15 балів.

Критерії оцінювання

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

Необхідною умовою допуску до екзамену є стартовий рейтинг не менший 60% від R_C тобто 36 балів, виконана МКР та здані всі лабораторні роботи.



Рис. 1 – Блок-схема функціонування РСО з дисципліни

Семестровий контроль: **екзамен**.

Максимальна кількість балів за правильні відповіді на екзамені – 40.

На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три питання. Відповіді на запитання оцінюються у 14 балів (2 запитання) та 13 балів (1 запитання).

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) 14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) -9-13 балів;

– «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) -4-8 балів;

– «незадовільно», незадовільна відповідь 0 балів.

За домовленістю зі студентами можливий варіант виконання екзаменаційної роботи у вигляді тестування за допомогою гуглформ з максимальною кількістю балів за запитання тесту – 40 і відповідною кількістю запитань – 40.

Сума стартових балів і балів за екзаменаційну роботу переводиться до оцінки згідно з таблицею відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.

Таблиця для переведення рейтингової оцінки по навчальній дисципліні.

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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) склав:

Доцент кафедри
конструювання машин,
кандидат технічних наук

Андрій Гаврушкевич

Асистент кафедри
конструювання машин

Наталія Гаврушкевич

Ухвалено кафедрою (Протокол 1 від 31.08.2021)
конструювання машин № _____

Погоджено методичною комісією
механіко-машинобудівного інституту (Протокол № _____ від _____)