|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Кафедра конструювання машин** |
| **Курсовий проект з** **Конструювання обладнання машинобудівних виробництв**  **Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)** | | |

# Реквізити навчальної дисципліни

|  |  |
| --- | --- |
| Рівень вищої освіти | Перший (бакалаврський) |
| Галузь знань | 13 Механічна інженерія |
| Спеціальність | 133 Прикладна механіка |
| Освітня програма | Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів і машин |
| Статус дисципліни | Професійної та практичної підготовки |
| Форма навчання | очна(денна)/дистанційна/змішана |
| Рік підготовки, семестр | 4 курс, весняний семестр |
| Обсяг дисципліни | 1,5 кредити ЄКТС (45 год) |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | залік |
| Розклад занять | В розкладі не передбачено*.* Консультації з керівником за необхідності протягом семестру. Час обговорюється індивідуально |
| Мова викладання | Українська |
| Інформація про  керівника курсу / викладачів | доцент, кандидат технічних наук, доцент Верба Ірина Іванівна  Кафедра: Корпус КПІ 1, кімната 226, тел. (044)204-94-61, прив (097) 243-14-11  Пошта: verba.dan@gmail.com |
| Розміщення курсу | Дистанційний ресурс Microsoft Teams, ресурс «Електронний кампус КПІ»  Посилання на дистанційний ресурс:  <https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3atN2TUj4GwlLW1NjETSMzNCIfZkcFULMwyuhhj-uYIwg1%40thread.tacv2/%25D0%259E%25D0%25B1%25D1%2589%25D0%25B8%25D0%25B9?groupId=6f7f1c1c-0236-4cf9-8314-81552a21e5c2&tenantId=9fc329d0-d550-414e-8d1c-a71a3efd97e9> |

# Програма навчальної дисципліни

# Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Дисципліна «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв» належить до дисциплін професійної та практичної підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» за спеціалізацією «Технології комп´ютерного конструювання верстатів, роботів та машин». Є дисципліною конструкторського профілю.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є вивчення елементів та типових вузлів обробного обладнання та їхніх параметрів, основних принципів проектування і раціонального конструювання механізмів, типових методик розрахунку; функціонального призначення електромеханічних систем; порівняльної характеристики електродвигунів та структурних схем автоматизованого електропривода, способів керування та тенденцій його розвитку. Відповідно, курсовий проект передбачає використання на практиці цих знань для реальних умов проектування.

**Метою** курсового проекту є закріплення компетентностей (за переліком ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ спеціальності 131 – Прикладна механіка), що сформовані у процесі вивчення дисципліни «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв» та формування нових компетенцій до розв’язку базових науково-технічних задач і професійної інженерної діяльності в галузі проектування технічних систем, машин і устаткування, в першу чергу – здійснювати оформлення необхідної документації відносно власних розробок.

Результатом вивчення навчальної дисципліни є формування програмних компетентностей.

* загальні:
* ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
* ЗК 3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми ;
* ЗК 4. Здатність застосовувати набуті знання у практичних ситуаціях.
* фахові:
* ФК 2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності;
* 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;
* ФК 8. Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об’єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проекційних креслень та тривимірних геометричних моделей;
* ФК 9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів;
* ФК 13. Здатність синтезувати функціональні, структурні та кінематичні схеми технологічного оброблювального обладнання для заданих режимів роботи, умов експлуатації та показників працездатності;
* ФК 14. Здатність конструювати модулі та приводи виконавчих і допоміжних рухів технологічного обладнання і машин з урахуванням особливостей їх функціонування і умов експлуатації та з урахуванням типових методик конструювання.
* ФК 22. Здатність застосовувати базові методи та прийоми розв’язку типових задач з обчислення функціональних параметрів деталей та конструкцій технологічного обладнання та машин з урахуванням специфіки їх функціонування та конструктивного виконання.

Сформовані компетенції забезпечують програмні результати навчання:

* РН1. Вибирати та застосовувати для розв’язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;
* РН5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень
* РН6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їхніх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.
* РН7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контроля відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.
* РН8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень
* РН10. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання;
* РН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.
* РН 29. Знати і вміти вибирати та використовувати при вирішенні практичних завдань базові методи і прийоми розв’язку типових задач з обчислення функціональних па-аметрів деталей та вузлів, враховувати конструктивні особливості та специфіку їхнього функціонування.

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

Дисципліна «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв» базується на попередніх знаннях з фундаментальних дисциплін та інших професійно-орієнтованих дисциплін, зокрема таких, як Інженерна графіка; Теорія механізмів і машин; Теоретична механіка; Механіка матеріалів і конструкцій; Технологія машинобудування; Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованого виробництва; Деталі машин і основи конструювання; Метрологія, стандартизація і сертифікація; Основи машинної графіки і чисельних методів проектування; Системи автоматизованого проектування верстатів та машин, тощо.

Теми навчальних програм цих дисциплін при виконанні курсового проекту з дисципліни «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв» отримують конкретне прикладне застосування та конструктивне втілення. Курсовий проект закріплює на практиці отримані знання з проектування.

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

Отримані при вивченні дисципліни знання і вміння використовуються при виконанні дипломного проекту.

# Зміст навчальної дисципліни

Проект виконується в обсязі 4 -х аркушів креслень формату А1 та пояснювальної записки обсягом 40-50 сторінок з результатами інформаційних досліджень, розрахунками, що підтверджують працездатність конструкції, необхідними схемами та рисунками.

Орієнтовний зміст курсового проекту.

Пояснювальна записка може містить наступне

1. Опис базового верстату (область використання, функціональні можливості, технічна характеристика, опис кінематики й конструкції основних вузлів).

2. Інформаційно-аналітичне дослідження верстатів-аналогів базового верстату з метою обгрунтування показників працездатності, які потребують покращення, та можливих типових вихідних даних розробки (якщо вони не зумовлені конкретними умовами модернізації)

3. Формулювання мети розробки та шляхів її досягнення (перелік можливих дій і конкретизація й обгрунтування обраної).

4. Модернізація приводу головного руху.

Вибір типу двигуна та розрахунок його потужності. Розробка кінематичної схеми привода. Кінематичний розрахунок механічної частини приводу (зокрема, вибір редуктора). За потребою – силовий розрахунок приводу (визначення крутних моментів на валах приводу).

Обгрунтування компоновки опор шпиндельного вузла. Розрахунок ШВ на жорсткість (як обгрунтування можливості експлуатації в нових умовах або підтвердження запропонованої компоновки опор). Розрахунок може виконуватись аналітично або здійснюється моделювання й розрахунок з використанням метода скінчених елементів в системі Autodesk Inventor.

5. Модернізація приводу подач.

Обрати тип двигуна в разі реалізації регульованого привода та виконати його розрахунок.

Обгрунтувати використання типу тягової ланки. Розрахувати тягову ланку або обрати за рекомендаціями фірм-виробників (навести умови й супутні розрахунки).

6. Модернізація напрямних.

Розрахунок для підтвердження придатності тих, що використані на базовому верстаті, або заміна конструкції. При використанні напрямних кочення доцільніше використати покупні вузли або роликові опори, тощо. Обрати за рекомендаціями фірми (навести умови експлуатації й супутні розрахунки).

Пункти 5 чи 6 виконуються на вибір. Завдання уточнюється з керівником. Припустимим є змінювання завдання відповідно до наукової роботи студента, але тільки в разі, коли вона стосується конструювання виробничого обладнання.

Перелік можливих креслень

1. Кінематична схема модернізованого верстата.

2. Привод головного руху (складальне креслення).

3. Шпиндельний вузол верстата (складальне креслення).

4. Моделювання й розрахунок ШВ. Аналіз напружень у середовищі Autodesk Inventor (плакат).

5. Привод подачі за однією з осей з тяговою ланкою (складальне креслення).

6. Напрямні верстата (складальне креслення).

7. Робочі креслення деталей (за можливості – деталей середньої складності: зубчасте колесо, вал, кришка, тощо; із складних деталей доцільно розробити креслення шпинделя чи ходового гвинта). В разі конструктивних змін базового верстату розроблюють робочі креслення нових деталей, створених для реалізації нової конструкції

В разі використання готових модулів (типу електрошпинделя, поворотного стола, револьверної головки, тощо) здійснюють їхній вибір і надають загальний вигляд та конструктивні особливості виконання, показують встановлення та кріплення на базовому верстаті.

Припустимо замість одного із складальних креслень (узгоджується з керівником) надати плакат з результатами інформаційно-аналітичного дослідження.

Контроль за виконанням курсового проекту здійснює керівник, виходячи з календарного плану, що є невід'ємною частиною завдання. Неявка студентів без поважної причини на перевірку виконання етапу розглядається як невиконання графіку роботи.

# Навчальні матеріали та ресурси

**Рекомендована література**

**Базова література**

1. Бочков В. М. Розрахунок та конструювання металорізальних верстатів: Підручник / В. М. Бочков, Р. І. Сілін, О.В. Гаврильченко. За ред. Сіліна Р. І.– Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2008. – 448 с.
2. Грабко В.В. Електричні машини. Розрахунок експлуатаційних характеристик. Курсове проектування: навчальний посібник./ В.В. Грабко,М.П. Розводюк. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 110 с.
3. Глембоцька Л. Є., Мельник О. Л., Степчин Я. А. Металообробне обладнання: навч. посіб. [Електронне видання] / Глембоцька Л. Є., Мельник О. Л., Степчин Я. А. – Житомир: Житомирська політехніка, 2019. – 205 с.
4. Данильченко Ю.М., Кузнєцов Ю.М. Прецизійні шпиндельні вузли на опорах кочення (теорія і практика). – Тернопіль-Київ, Економічна думка, 2003 – 344 с.
5. Конструювання і розрахунок металорізальних верстатів і верстатних комплексів: Посібник до дипломного проектування для студентів спеціальності “Металорізальні верстати і системи” освітньо-кваліфікаційних рівнів “спеціаліст”, “магістр” / Укл. К.Я. Охріменко. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 183 с.
6. Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Кириченко А.М. та ін.. Агрегатно-модульне технологічне обладнання. Ч1. Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання. – Кіровоград, 2003 – 422 с
7. Мелехов Р.К.,Грицай І.С. Сучасне металорізальне обладнання з ЧПК та інструментальні системи: Навч. посібн. – Львів: Вид-во „Растр 7’’,2008 –240с
8. Михайлов, М. И. Конструирование и расчет станков : учеб. пособие / М. И. Михайлов ; М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2020. – 418 с.
9. Онищенко Г. Б. Электрический привод. – М.: РАСХН, 2003 – 320 с
10. Проектування обладнання галузевого машинобудування: Шпиндельні вузли на опорах кочення. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра, за освітньою програмою „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“ спеціальності 131 „Прикладна механіка“; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 2,9 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 135 с. – URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38401>
11. Проектування обладнання галузевого машинобудування:  Змащування та ущільнення підшипників кочення. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра, за освітньою програмою „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“ спеціальності 131 „Прикладна механіка“; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 2,45 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 87 с. – URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38403>
12. Проектирование приводов: Практика приводной техники. [Електронний ресурс ] –SEW-EURODRIVE, Изд. 11/2001,10523057/ RU – 155с. – пер. с нем. Режим доступу : [www.sew-eurodrive.com](http://www.sew-eurodrive.com)
13. Розрахунок та проектування вузлів та деталей верстатів і систем: Навчальний посібник / Е.П. Кобзар, Л.С. Мельничук, О.А. Громовий – Житомир, інженерно-технологічний ін-, 2001 – 361с.
14. Сервоприводы: Практика приводной техники. [Електронний ресурс ] –SEW-EURODRIVE, Изд. 09/2006,11322853/ RU – 141с. – пер. с нем. Режим доступу : [www.sew-eurodrive.com](http://www.sew-eurodrive.com)
15. Шульга, А.А. Автоматизований електропривод металорізальних верстатів: навчальний посібник: для студентів спеціальності «Електромеханічні си-стеми автоматизації та електропривод» / А. А. Шульга, І. І. Полупан, А.А. Ткаченко. - Краматорськ: ДДМА 2010. - 124 с.
16. ***.*** Азюковський О. О. Аналіз перспектив використання електромеханічних перетворювачів енергії для приводу головного руху металорізальних верстатів / О. О. Азюковський, А. В. Бакутін // Гірнича електромеханіка та автоматика. – 2012. – Вип. 89. – С. 128-133. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/geta_2012_89_31>.

**Додаткова література**

1. Васильков Д.В. Электромеханические приводы металлообрабатывающих станков. Расчет и конструирование: учебник / Д.В. Васильков, В. Л. Вейц, А. Г., Схиртладзе. – СПб.: Политехника, 2011. – 759 с.
2. Гейчук, В. М. Оптимізація вузлів і деталей верстатів та машин за допомогою модуля «Анализ напряжений» Autodesk Inventor [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Прикладна механіка» / В. М. Гейчук, К. М. Рудаков ; НТУУ «КПІ» ; відп. ред. О. О. Боронко. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,72 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 176 c. – Бібліогр.: с. 162-164. – Назва з екрана. – URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/15414>
3. Гейчук, В. М. Функціональне проектування верстатів, роботів та машин в Autodesk Inventor. Частина I [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Галузеве машинобудування» / В. М. Гейчук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 13,39 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 394 с. – Назва з екрана.

– URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19859>

1. Детали и механизмы металлорежущих станков под ред. Д.Н.Решетова. – М.: Машиностроение, 1972 – т.1, 663с.
2. Детали и механизмы металлорежущих станков под ред. Д.Н.Решетова. – М.: Машиностроение, 1972 – т.2, 520 с.
3. Калинин В.И. и др. В помощь конструктору-станкостроителю – М.: Машиностроение, 1983 – 288с
4. Кочергин А.И. Конструирование и расчет металлорежущих станков и станочных комплексов. Курсовое проектирование.– МН.:Выш. Шк.,1991. –382 с.Крайнев А.Ф. Идеология конструирования.М.: Машиностроение – 1, 2002. – 386 с.
5. Кроль О.С., Шевченко С.В., Соколов В.І. Проектування металорізальних верстатів у середовищі APM WinMachine: підручник / О.С. Кроль, С.В. Шевченко, В.І. Соколов. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011. – 386 с.
6. Кроль О.С. Конструювання і розрахунок металорізальних верстатів і верстатних комплексів: Посібник до дипломного проектування для студентів спеціальності “Металорізальні верстати і системи” освітньо-кваліфікаційних рівнів “спеціаліст”, “магістр” / Укл. К.Я. Охріменко. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 183с
7. Машиностроение. Энциклопедия. М.: Машиностроение.   
   Металлорежущие станки и деревообрабатывающее оборудование. Т.IV – 7. / Черпаков Б.И. и др., - 2002 – 864 с
8. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных втузов под ред. В.Э.Пуша – М.: Машиностроение, 1985 – 576с.
9. Орлов П.И. Основы конструирования. Справ.-методич. пособие в 2-х кн. Кн. 1. – М.: Машиностр., 1977, - 625 с., Кн.2 – Машиностр., 1988, - 544 с.
10. Павлище В.Т. Основи конструювання та розрахунку деталей машин: Підруч. – 2-ге вид.перероб. – Львів: Афіша. 2003. – 560 с
11. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т1. Проектирование станков / А.С.Проников и др. – М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э.Баумана: Машиностроение, 1994 – 444 с.
12. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т2., Ч1. Расчет и конструирование узлов и элементов станков / А.С.Проников и др. – М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э.Баумана: Машиностроение, 1995 – 371 с.
13. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т2, Ч2. Проектирование станков / А.С.Проников и др. – М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э.Баумана: Машиностроение, 1995 – 320 с.
14. Решетов. Д. Н. Детали машин: Учебник для студ. машиностроительных и механических специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с
15. Орлов П.И. Основы конструирования. Справ.-методич. пособие в 2-х кн. Кн. 1. – М.: Машиностр., 1977, - 625 с., Кн.2 – Машиностр., 1988, - 544 с.

**Методичні вказівки**

1. Методичні вказівки до самостійної роботи «Вибір і розрахунок високомоментних електродвигунів сучасних приводів подач» з курсу «Розрахунок і конструювання верстатів» для студентів механіко-машинобудівного факультету для напряму підготовки 6.050503 "Машинобудування" освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" (спеціальність "Металорізальні верстати та системи") / Сост. І.І Верба, В.А. Шевчук. – К.: КПІ, 2013 – 52 с. – Електронний ресурс кафедри «Конструювання верстатів і машин».
2. Методичні вказівки „Дослідження впливу параметрів циклу навантаження привода на еквівалентні втрати при визначенні потужності двигуна**“** до виконання лабораторної роботи з дисципліни „Електрообладнання технологічних машин“ для напряму підготовки 6.050503 "Машинобудування" освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" (спеціальність "Металорізальні верстати та системи") Форма навчання: денна (шифр за ОПП: 3/св ). / Укл. І. І. Верба, О. В. Даниленко. – К.: ММІ НТУУ „КПІ ім. Ігоря Сікорського“, 2017. – 20 с. – URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24449>
3. „Розрахунок автоматизованих приводів“: Методичні вказівки до самостійних робіт з дисципліни „Конструювання верстатів і машин та мехатронних систем“ для другого рівня вищої освіти ступеню „магістр“ галузі знань 13 „Механічна інженерія“, спеціальності 133 „Галузеве машинобудування“, спеціалізації „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“./ Укл. І І Верба. – К.: ММІ НТУУ „КПІ ім. Ігоря Сікорського“, 2017. – 50 с. – URL: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24457>
4. Методичні вказівкищодо вибору, обґрунтування та розрахунку основних вузлів металорізальних верстатів, які впливають на технологічні можливості обладнання та точність обробки (шпиндельні вузли, напрямні та тягові пристрої приводу подач) при курсовому та дипломному проектуванні для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» / укладачі В.Д. Хіцан, О.М. Ушаков, Є.В. Басова. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. – 80 с
5. Статичний розрахунок шпиндельних вузлів на опорах кочення: Методичні вказівки до виконання розрахунків у дипломних проектах та курсових проектах з дисциплін „Металорізальні верстати“, „Металорізальні верстати та обладнання автоматизованого виробництва“, „Конструювання обладнання металообробних цехів“ Частина 1 / Уклад.: І.І.Верба, О.В.Даниленко – К.: НТУУ „КПІ ім. Ігоря Сікорського“, 2017. – 104 с. – Назва з екрана.–Доступ : <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24449>

Наведена література знаходиться в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського ([https://ela.kpi.ua/](https://ela.kpi.ua/%20) ) та в мережі Internet.

Рекомендовано використовувати конспекти лекцій з дисципліни «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв», які знаходяться у дистанційному ресурсі Microsoft Teams (посилання наведено для конкретних груп ) та у ресурсі «Електронний кампус КПІ».

# Навчальний контент

# Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**Календарний план виконання курсового проекту**

| № п.п. | Назва етапів курсового проекту | Строк виконання етапів проекту | Примітка |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Підбір літератури, ознайомлення з базовим верстатом, Інформаційно-аналітичне дослідження верстатів-аналогів базового верстату, за результатами якого визначити недоліки базового верстату, сформулювати мету розробки та шляхи її досягнення. Оформлення відповідних розділів ПЗ |  |  |
| 2 | Модернізація приводу головного руху  Вибір типу двигуна та розрахунок його потужності. Розробка кінематичної схеми привода. Кінематичний розрахунок механічної частини приводу (зокрема, вибір редуктора). За потребою – силовий розрахунок приводу (визначення крутних моментів на валах приводу). Ескіз приводу головного руху та вбудовування його в існуючу базову конструкцію |  |  |
| 3 | Обгрунтування компоновки опор шпиндельного вузла. Розробка пристрою регулювання натягу в опорах. Вибір системи змащування та ущільнень. Розробка конструкції шпиндельного вузла. Виконання ескізу |  |  |
|  | Розробки згідно завдання |  |  |
| 4-1 | Розрахунок ШВ на жорсткість (як обгрунтування можливості експлуатації в нових умовах або підтвердження запропонованої компоновки опор). Розрахунок може виконуватись аналітично або здійснюється моделювання й розрахунок з використанням метода скінчених елементів в системі Autodesk Inventor |  |  |
| 4-2 | Модернізація приводу подач .  Обрати тип двигуна в разі реалізації регульованого привода та виконати його розрахунок.  Обгрунтувати використання типу тягової ланки. Розрахувати тягову ланку або обрати за рекомендаціями фірм-виробників (навести умови й супутні розрахунки). Виконати ескіз конструкції. |  |  |
| 4-3 | Модернізація напрямних.  Розрахунок для підтвердження придатності тих, що використані на базовому верстаті, або заміна конструкції. При використанні напрямних кочення доцільніше використати покупні вузли або роликові опори, тощо. Обрати за рекомендаціями фірми (навести умови експлуатації й супутні розрахунки). |  |  |
|  | Графічна частина |  |  |
| 5 | Розробка кінематичної схеми модернізованого верстата | Креслення А1 | 6  тиждень |
| 6 | Розробка складального креслення приводу головного руху і складання специфікацій до нього. | Креслення А1 | 6  тиждень |
| 7 | Розробка складального креслення шпиндельного вузла. | Креслення А1 | 7  тиждень |
| 12 | Розробка складального креслення обраного вузла: ходового гвинта або напрямних | Креслення А1 | 8  тиждень |
| 14 | Подання завершеного курсового проекту на перевірку. |  |  |
| 15 | Захист курсового проекту. |  |  |

# Політика та контроль

# Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

**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>.

# Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Рейтингова оцінка з курсового проекту має дві складові.

Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проектування та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу.

Друга складова характеризує якість захисту студентом курсового проекту.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 60 балів, а складової захисту – 40 балів.

1. Стартова складова **r1**:

- своєчасність виконання графіку роботи з курсового проектування − 10-3

балів;

- сучасність та обґрунтування прийнятих рішень − 15-7 балів;

- правильність застосування методів аналізу і розрахунку − 15-6 балів;

- якість оформлення, виконання вимог нормативних документів − 10-4 балів;

- якість графічного матеріалу і дотримання вимог ДСТУ - 10-4 балів;

Мінімальна кількість балів, за якої студента допущено до захисту, складає 60% стартової шкали – 36.

2. Складова захисту курсового проекту **r2**:

- ступінь володіння матеріалом − 10-6 балів;

- повнота аналізу можливих варіантів − 10-9 балів;

- вміння захищати свою думку - 10-9 балів.

- ступінь обґрунтування прийнятих рішень − 10-5 балів.

Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею.

|  |  |
| --- | --- |
| Бали  Стартова складова + складова захисту | Оцінка |
| 100…95 | Відмінно |
| 94…85 | Дуже добре |
| 84…75 | Добре |
| 74…65 | Задовільно |
| 64…60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Курсовий проект не допущено до захисту | Не допущено |

# Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Орієнтовний перелік варіантів завдань на курсовий проект додається.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Доцент кафедри конструювання машин, кандидат технічних наук |  | Ірина Верба |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ухвалено** кафедрою конструювання машин | (Протокол | №13 | від | 19.07 2022 ) |
| **Погоджено** методичною комісією  механіко-машинобудівного інституту | (Протокол | №11 | від | 28.08.2022 ) |