



Засоби автоматизації машинобудівних виробництв

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	131 - Прикладна механіка
Освітня програма	Конструювання та дизайн машин
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредитів ЄКТС, 120 год., Лекції – 36 год., Практичні – 36 год., СРС – 48 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/МКР
Розклад занять	За розкладом на сайті університету https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц. Джулій Дмитро Юрійович Кафедра: Корпус КПІ 22, кімната 109, тел. (044)204-82-55 e-mail: dzhulii.dmytro@lil.kpi.ua Практичні: к.т.н., доц. Джулій Дмитро Юрійович e-mail: dzhulii.dmytro@lil.kpi.ua ; к.т.н., доц. Слободянюк Іванна Валентинівна e-mail: slobodianiuk.ivanna@lil.kpi.ua
Розміщення курсу	Google Classroom

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Засоби автоматизації машинобудівних виробництв» є вибірковою для підготовки бакалаврів за освітньою програмою «Конструювання та дизайн машин».

Дана дисципліна є основою для підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних вирішувати базові науково-технічні задачі у сфері технологічно та інструментального забезпечення машинобудівних виробництв, які виготовляють, експлуатують різні види інструментів та оснащення, в тому числі і автоматичного, застосовують різні види оброблення при виготовленні деталей.

Метою кредитного модуля «Засоби автоматизації машинобудівних виробництв» є вивчення загальних питань конструювання та розрахунку пристроїв для механічного оброблення та технічного контролю деталей, вивчення сучасних конструкцій пристроїв, призначення, їх технологічних можливостей та раціонального використання. І фахово розумітись в наступних питаннях:

- основні досягнення у галузі проектування інструментального та технологічного оснащення;
- методика проектування технологічного оснащення;
- послідовність конструювання технологічного оснащення;

- методика розрахунку похибки встановлення, базування, закріплення та положення деталі, яка обробляється;
- методика розрахунку сил затиснення;
- пневматичні, гідравлічні, пневмо-гідравлічні, вакуумні, електричні, електромеханічні, електромагнітні, магнітні та інерційні силові приводи.
- автоматизація машинобудівного виробництва.

Оскільки дисципліна «Засоби автоматизації машинобудівних виробництв» відноситься до вибіркової дисципліни циклу професійної підготовки вона самостійно не формує компетентностей, проте здатна підсилювати компетентності та результати навчання, які забезпечують нормативні освітні компоненти.

Вивчення дисципліни сприяє підсиленню наступних компетентностей:

Фахові компетентності (ФК)

ФК16. Здатність застосовувати комплекс методів розробки й побудови раціональних технологічних процесів, вибору заготовки, технологічного обладнання, оснащення та інструменту, встановлення технічно обґрунтованих норм часу.

ФК25. Здатність проектувати вироби машинобудування з урахуванням сучасних трендів у сфері дизайну, оцінювати їх естетичність, ергономічність та технологічність.

Завершитись навчання має наступними програмними результатами:

ПРН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

ПРН23. Вирішувати практичні завдання з вибору типових технологічних процесів та реалізації технологічних операцій з вибором заготовки, технологічного обладнання, оснащення та інструменту, встановленням технічно обґрунтованих норм часу та формуванням комплексу технологічної документації.

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

Дисципліна «Засоби автоматизації машинобудівних виробництв» базується на наступних дисциплінах:

- Інформатика
- Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 1, 2.
- Теоретична механіка. Частина 1, 2, 3.
- Метрологія, стандартизація і сертифікація
- Механіка рідини і газу
- Деталі машин та основи конструювання
- Комп'ютерні технології проектування та дизайну. Частина 1.

У свою чергу дисципліна «Засоби автоматизації машинобудівних виробництв» є базою для подальшого виконання:

- Переддипломна практика
- Дипломне проектування

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні положення

Тема 1	Призначення та роль технологічної оснастки (ТО) в машинобудуванні. Визначення термінів: технологічна оснастка, пристрій, допоміжний інструмент, верстатний пристрій, складальний пристрій, контрольний пристрій.
Тема 2	Класифікація ТО. Етапи проектування технологічного оснащення. Вимоги до пристроїв: точність, надійність закріплення заготовки, безпека в роботі та полегшення праці робітників, ремонтпридатність, ефективність роботи та економічна доцільність.

Розділ 2. Основи теорії базування

Тема 3	Поняття про бази. Поняття про схеми базування. Загальна класифікація баз.
Тема 4	Поняття про похибки базування. Загальна методика розрахунку похибок базування. Приклади розрахунку дійсних похибок базування. Принцип повного базування.

Розділ 3. Розрахунок сил затиску

Тема 5	Розрахунок сил затиску.
Тема 6	Затискні пристрої пристосувань.
Розділ 4. Інструментальна оснастка	
Тема 7	Класифікація пристосувань для різального інструмента.
Тема 8	Оснастка для кріплення осьового інструмента
Тема 9	Оснастка для кріплення інструмента на токарних верстатах з ЧПК.
Тема 10	Спеціальна оснастка та інструментальні наладки для розширення технологічних можливостей верстатів та інструментів.

Розділ 5. Проектування оснастки

Тема 11	Складання схеми базування.
Тема 12	Складання схеми зовнішніх сил та сил затиску.
Тема 13	Складання кінематичної схеми оснастки. Розроблення компоновки оснастки.
Тема 14	Універсально-збірні та збірно-розбірні пристосування.

Розділ 6. Засоби автоматизації

Тема 15	Класифікація засобів автоматизації та рівні автоматизації технологічних процесів. Автоматизовані завантажувальні, транспортні та затискні пристрої. Датчики положення, переміщення, сили, тиску та технічного стану. Засоби автоматичного контролю розмірів і параметрів оброблення. Промислові роботи, роботизовані технологічні комплекси та гнучкі виробничі системи.
---------	--

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Проектування оснащення верстатів, роботів і машин [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» спеціалізацією «Комп'ютерне проектування верстатів, роботів і машин»/НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»; уклад. В. П. Приходько, О. В. Литвин.-Електронні текстові дані (1 файл: 22,0 Мбайт). - Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018.—211с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/22775>

2. Петров, О. В. Технологічна оснастка : навчальний посібник/О. В. Петров, С. І. Сухоруков. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 123 с.

http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Petrov_2018_123.pdf

3. Медведєв, В. С. Технологічна оснастка : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка»/Укл. В. С. Медведєв, В. І. Тулупов, С. Г. Онищук – Краматорськ : ДДМА, 2021. – 108 с.

http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/tiup/metod/nm2021/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82_%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf

Додаткова література

4. І.О. Григурко, С.М. Анастасенко, В.Л. Будуров Проектування технологічного оснащення (практикум) Навчальний посібник – Львів: «Новий світ -2000» с. 220.

<http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/handle/123456789/5581>

5. Боровик А.І. Технологічна оснастка механоскладального виробництва: Підручник. – К.: Кондор, 2008. – 726с.

<http://xn--elajqk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/Borovik-A.-I.-Tehnnologichna-otnastka-mehaloskladnogo-virobnicztva.pdf>

6. Проектування технологічного оснащення : практикум :навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/І.О. Григурко, С.М. Анастасенко, В.Л. Будуров. Проектування технологічної оснастки. – Львів :Видавництво "Новий Світ-2000", 2021. – 218 с.

7. Виконавчі пристрої систем автоматизації: навчальний посібник/І.С. Висильківський, В.О. Фединець, Я.П. Юсик; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка" – Львів :Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 219 с.

8. Технологічна оснастка: курс лекцій : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей технічних вищих навчальних закладів/М. Г. Дичковський; Міністерство освіти і науки України, Національний університет "Львівська політехніка" – Львів :Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 219 с.

науки України, Тернопільській державний технічний університет імені Івана Пулюя. - Херсон :Олді-плюс, 2018. – 322 с.

9. Технічні засоби автоматизації : навч.-метод. посібник / А. К. Бабіченко [та ін.] ; ред. А. К. Бабіченко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Мадрид, 2021. – 217 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/52909>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Під час лекційних занять буде детально розглянуто теоретичні та практичні аспекти проєктування й використання технологічної оснастки та засобів автоматизації в машинобудуванні. Навчання розпочнеться з вивчення базових понять, класифікації оснащення та основних вимог до нього, таких як точність, надійність, безпека та економічна доцільність. Особливу увагу буде приділено основам теорії базування, класифікації баз та методиці розрахунку похибок базування при встановленні заготовок.

Значна частина лекційного матеріалу присвячена інженерним розрахункам та конструктивним особливостям елементів оснастки та засобів автоматизації. Студенти вивчать методику визначення сил затиску, ознайомляться з різними типами затискних пристроїв, а також класифікацією інструментальної оснастки, зокрема для верстатів з ЧПК. Крім того, на лекціях будуть розглядатися поетапні алгоритми проєктування оснастки – від складання кінематичних схем і розроблення компоновок до використання універсально-збірних систем та сучасних засобів автоматизації.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять – це поглиблення теоретичних знань, набуття навичок роботи з нормативно-технічною та довідниковою літературою та вирішення практичних задач.

Мета практичних занять з курсу «Засоби автоматизації машинобудівних виробництв» – закріплення отриманих теоретичних знань з курсу в ході виконання конкретних технологічних та інженерних задач за індивідуальним планом. Під час практичних занять студент повинен використати теоретичні знання, навички та методики для вирішення конкретної практичної задачі проєктування оснастки для виконання конкретної технологічної операції, або контролю обробленої поверхні. Однією з умов виконання практичних занять є також фіксований тип виробництва та матеріал деталі.

Основні теми практичних занять та перелік основних питань:

- конструкції орієнтуючих і самоцентруючих механізмів (самоцентруючі лещата, спірально-рейковий самоцентруючий патрон, клино-плунжерний патрон, цанговий патрон, мембранний патрон, оправки цангові та з тарільчастими пружинами, оправки і патрони з гідропластмасою);
- типові конструкції силових приводів;
- типові конструкції затискних механізмів;
- типові конструкції верстатних пристроїв;
- типові конструкції контрольних пристроїв та універсально-налагоджувальних пристроїв;
- пристосування для верстатів з ЧПК;
- засоби автоматизації.

6. Самостійна робота студента

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

Також до самостійної роботи відноситься опрацювання літературних джерел для розширення знань лекційного матеріалу.

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 практичних робіт є обов'язковим. У разі відсутності студента на практичній роботі, у тому числі і за станом здоров'я, йому необхідно пропущену роботу відпрацювати. На одному занятті (2 год.) можна відпрацювати лише одну пропущену практичну роботу.

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 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. Детальніше: НАКАЗ №НОН/228/2022 ВІД 21.07.2022 "Про затвердження нової редакції положення про апеляції в КПП ім. Ігоря Сікорського", https://document.kpi.ua/2022_НОН-228.

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 (РСО)

Поточний контроль: практичні роботи, модульна контрольна робота.

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

Семестровий контроль: залік.

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

- виконання практичних робіт r1;
- модульну контрольну роботу r2;
- залік r3.

Додатково РСО передбачає можливість нарахування заохочувальних балів.

Практичні роботи (r1)

Всього потрібно виконати 8 практичних робіт. Ваговий бал одного практичного завдання – 10 балів. Мінімальна кількість балів, яка повинна бути набраною, щоб практичне завдання вважалось зарахованим – 6 балів.

Максимальна кількість балів за всі практичні завдання (табл. 1):

$$r1=10 \text{ балів} \times 8 = 80 \text{ балів.}$$

Рейтингові бали за захист практичного завдання

Таблиця 1

Бали	Критерій оцінювання
10	Зауважень до звіту немає, є відповіді на всі запитання
9	Несуттєві зауваження до звіту, у відповідях трапляються неточності
8	Зауваження до отриманих результатів, є відповіді на більшість запитань
7	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
6	Робота виконана із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання
0	Робота не виконана, звіт не представлений

Модульна контрольна робота

Робочим навчальним планом передбачено проведення однієї модульної контрольної роботи (МКР) в обсязі 2 год. МКР відбувається у вигляді двох контрольних робіт по 1 годині кожна.

Одна контрольна робота складається з кількох завдань. Завдання оновлюються кожного семестру. Ваговий бал однієї контрольної роботи – 10 балів.

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 2.

Таблиця 2

Рейтингові бали за одну контрольну роботу

Бали	Критерій оцінювання
10	Вірна відповідь більш, ніж на 95 % питань
9	Вірна відповідь більш, ніж на 85 % питань
8	Вірна відповідь більш, ніж на 75 % питань
7	Вірна відповідь більш, ніж на 65 % питань
6	Вірна відповідь більш, ніж на 60 % питань
0	Вірна відповідь менш, ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

$$r_2 = 10 \text{ балів} \times 2 = 20 \text{ балів}$$

Заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає заохочувальні бали, які додаються до суми вагових балів усіх контрольних заходів.

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.

Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10% від рейтингової шкали, тобто $100 \times 0,1 = 10$ балів.

Умови рубіжної атестації

Календарний контроль з навчальної дисципліни (освітнього компонента) проводиться 2 рази на семестр за встановленим графіком. 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 залікового оцінювання

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

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання та захист всіх практичних робіт.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідно до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань (рис. 1).

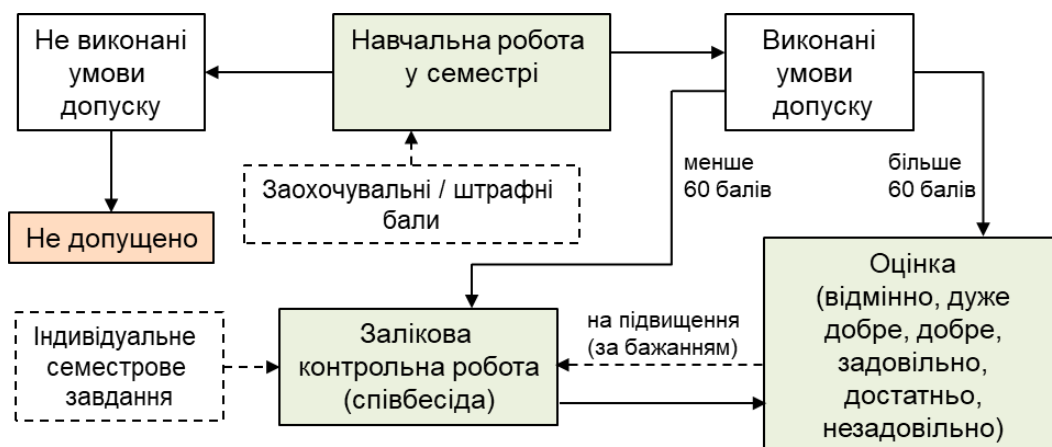


Рис.1 – Блок-схема функціонування РСО з дисципліни

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на заліковому занятті викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

У цьому випадку бали, отримані за індивідуальну роботу залишаються, а бали отримані за модульні контрольні роботи скасовуються.

Залікове заняття проводиться у вигляді усної співбесіди або залікового завдання. Залікове завдання складається з чотирьох запитань. Кожне запитання максимально оцінюється у 5 балів.

Максимальна кількість балів, отриманих за залікову контрольну роботу, складає 20 балів:

$$r_3 = 5 \text{ балів} \times 4 \text{ запитання} = 20 \text{ балів.}$$

Критерій залікового оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне завдання білета за табл. 3.

Таблиця 3

Кількість балів за одне завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
5,0	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
4,5	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
4,0	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
3,5	Достатня відповідь (не менше 65% інформації) є зауваження, відповідь на частину питань
3,0	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на окремі питання.
0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних балів

- без залікової контрольної роботи:

$$R = r_1 + r_2 = 80 + 20 = 100 \text{ балів}$$

- із заліковою контрольною роботою:

$$R = r_1 + r_3 = 80 + 20 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку (табл. 4).

Таблиця 4

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) склав:

Доцент кафедри конструювання машин, кандидат
технічних наук

Дмитро ДЖУЛІЙ

Доцент кафедри конструювання машин, кандидат
технічних наук

Іванна СЛОБОДЯНЮК

Ухвалено кафедрою конструювання машин- (Протокол №9 від 16.01.2026 р.)

Погоджено методичною комісією навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту (Протокол №7 від 23.01.2026 р.).