



Оснастка автоматизованого виробництва

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	3 курс, весняний 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. http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, доцент Бесарабець Юрій Йосипович Кафедра: Корпус КПІ 22, кімната 109а, тел. (044)204-82-55 пошта: york_bessar@ukr.net Практичні: кандидат технічних наук, доцент Бесарабець Юрій Йосипович
Розміщення курсу	Google classroom , «Електронний кампус»

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Оснастка автоматизованого виробництва» 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 в області технологічно-інструментального забезпечення машинобудівних виробництв, які виготовляють, експлуатують різні види інструменту, застосовують різні види обробки при виготовленні різних деталей, які використовуються у світовій економіці.

Метою кредитного модуля «Оснастка автоматизованого виробництва» є вивчення загальних питань конструювання та розрахунку пристроїв для механічної обробки та технічного контролю деталей, вивчення сучасних конструкцій пристроїв, призначення, їх технологічних можливостей і раціонального використання. І фахово розумітись в наступних питаннях:

- основні досягнення у галузі проектування інструментального оснащення;
- методика проектування технологічної оснастки;
- послідовність конструювання технологічної оснастки;
- методика розрахунку похибки встановлення, базування, закріплення та положення деталі, яка обробляється;
- методика розрахунку сил затиснення;
- пневматичні, гідравлічні, пневмогідравлічні, вакуумні, електричні, електромеханічні, електромагнітні, магнітні та інерційні силові приводи.

Оскільки дисципліна «Оснастка автоматизованого виробництва» відноситься до вибірко-вих дисциплін 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:

ФК 16. Здатність застосовувати комплекс методів розробки й побудови раціональних технологічних процесів, вибору заготовки, технологічного обладнання, оснащення та інструменту, встановлення технічно обґрунтованих норм часу.

ФК 25. Здатність проектувати вироби машинобудування з урахуванням сучасних трендів у сфері дизайну, оцінювати їх естетичність, ергономічність та технологічність.

Завершитись навчання має наступними програмними результатами:

PH14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

PH 23. 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.

PH 27. Вміти створювати геометричні дво- і тривимірні моделі деталей та вузлів технологічного обладнання, механізмів і машин, та формувати на їх основі комплект технічної документації, використовувати сучасні CAD-системи.

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

Дисципліна «Оснастка автоматизованого виробництва» 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
- Конструкторське забезпечення інструментальних систем. Частина 1.

У свою чергу дисципліна «Оснастка автоматизованого виробництва» є базою для подальшого виконання:

- Переддипломна практика
- Дипломне проектування

3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість (кредитів) годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
Розділ I Загальні положення					
Тема 1.1 Технологічна система. Місце оснастки в технологічній системі. Шляхи зменшення штучно-калькуляційного часу.	7	4			3
Тема 1.2 Класифікації пристосувань та оснастки.	4	2			2
Разом за розділом 1	11	6			5
Розділ II Основи теорії базування					

Тема 2.1 Поняття про бази. Поняття про схеми базування. Загальна класифікація баз.	7	2	2	-	3
Тема 2.2 Поняття про похибки базування. Загальна методика розрахунку погрішності базування. Приклади розрахунку дійсних похибок базування. Принцип повного базування.	14	4	6		4
<i>Разом за розділом 2</i>	21	6	8	-	7
Розділ III Розрахунок сил затиску					
Тема 3.1 Розрахунок сил затиску.	16	4	6	-	6
Тема 3.2 Затискні пристрої пристосувань.	7	2	2	-	3
<i>Разом за розділом 3</i>	23	6	8	-	9
Розділ IV Інструментальна оснастка					
Тема 4.1. Класифікація пристосувань для різального інструмента.	7	2	2	-	3
Тема 4.2. Оснастка для кріплення осьового інструмента	10	2	4		4
Тема 4.3. Оснастка для кріплення інструмента на токарних верстатах з ЧПК.	6	2	2		2
Тема 4.4. Спеціальна оснастка та інструментальні наладки для розширення технологічних можливостей верстатів та інструментів.	10	2	4		4
<i>Разом за розділом 4</i>	33	8	12	-	13
Розділ V Проектування оснастки					
Тема 5.1 Складання схеми базування.	8	2	2	-	4
Тема 5.2 Складання схеми зовнішніх сил та сил затиску.	6	2	2		2
Тема 5.3 Складання кінематичної схеми оснастки. Розроблення компоновки оснастки.	8	2	2		4
Тема 5.4 Універсально-збірні та збірно-розбірні пристосування.	10	4	2		4
<i>Разом за розділом 5</i>	32	10	8	-	14
<i>Залік</i>					
<i>Всього годин</i>	120	36	36		48

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. – 211 с. <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--e1ajgk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/Borovik-A.-I.-Tehnologichna-otnastka-mehaloslado-nogo-virobnictva.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. BS_2015_Katalog_Werkstueck_Spannsysteme
9. Технологічна оснастка :курс лекцій : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей технічних вищих навчальних закладів /М. Г. Дичковський ; Міністерство освіти і науки України, Тернопільській державний технічний університет імені Івана Пулюя. – Херсон :Олді-плюс,2018. – 322 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

Тема 1. Введення в предмет вивчення.

Лекція 1. Вступ. Мета, завдання та структура дисципліни. Призначення та роль технологічної оснастки (ТО) в машинобудуванні. Визначення термінів "технологічна оснастка", "пристрій", "допоміжний інструмент", "верстатний пристрій", "складальний пристрій", "контрольний пристрій". Література [1], с 3-9, [2] с 3-8.

Лекція 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. Література [1], с 3-9, [2] с 3-8.

Тема 2. Похибки встановлення заготовок у пристроях та розрахунок пристроїв на точність.

Лекція 3. Вимоги до встановлення заготовок у пристроях. Умови встановлення та правило шести точок. Приклади повної та неповної орієнтації. Література [1], с 10-23, [2] с 9-14.

Лекція 4. Встановлювальні елементи пристроїв. Основні типи, призначення та конструктивні особливості встановлювальних елементів. Матеріали для виготовлення встановлювальних елементів, їх термообробка, вимоги до якості. Нормалізація та стандартизація конструкцій встановлювальних елементів. Література [1], с 10-23, [2] с 9-14.

Лекція 5. Поняття похибки встановлення, базування, закріплення та положення, умови їх виникнення. Типові схеми встановлення заготовок у пристроях та визначення для них похибок базування та закріплення. Вибір оптимальної схеми встановлення в залежності від допусків на розміри деталі, що обробляється. Література [1], с 16-60, [2] с 9-32.

Лекція 6. Визначення сумарної похибки обробки заготовок у пристроях. Методика розрахунку налагоджувальних розмірів пристроїв та призначення норм точності пристроїв. Визначення похибок базування та закріплення при встановленні заготовки. Шляхи підвищення точності пристроїв. Література [1], с 16-60, [2] с 9-32.

Тема 3. Закріплення заготовок у пристроях та встановлювально-затискні механізми пристроїв.

Лекція 7. Призначення затискних механізмів пристроїв. Затискні механізми пристроїв, їх види і класифікація. Методика розрахунку сил затиснення. Література [1], с 61-111, [2] с 33-68.

Лекція 8. Конструктивні особливості, розрахунок сил затиснення та галузь використання гвинтових, важільних, клинових, ексцентрикових та пружинних затискних механізмів.

Орієнтуючі і самоцентрівні механізми. Класифікація самоцентруючих механізмів. Принцип дії механізмів. Самоцентруючі лещата. Спирально-рейковий самоцентруючий патрон. Клиноплунжерний патрон. Цанговий патрон. Мембранний патрон. Оправки цангові та з тарільчастими пружинами. Оправки і патрони з гідропластмасою. Література [1], с 61-111, [2] с 33-68.

Лекція 9. Призначення і класифікація силових механізмів. Пневматичні, гідравлічні, пневмогідравлічні, вакуумні, електричні, електромеханічні, електромагнітні, магнітні та інерційні силові приводи. Принцип їх дії, конструктивні особливості, розрахунок зусиль затиснення.

Кондукторні втулки, їх конструкція та використання. Шаблони та наїзники. Висотні і кутові установи. Елементи для визначення траєкторії руху інструменту. Копіри їх призначення і будова. Література [1], с 61-111, [2] с 33-68.

Лекція 10. Призначення та вимоги, що ставляться до корпусу. Матеріали і конструкції корпусів. Фіксація і кріплення корпусу на столі верстата. Допоміжні елементи пристроїв: рукоятки, фіксатори, виштовхувачі. Ділильні й повороти і механізми. Вихідні дані і завдання конструювання. Послідовність конструювання. Вимоги до спеціальних пристроїв. Забезпечення жорсткості і віб-ростійкості пристроїв. Література [1], с 61-111, [2] с 33-68.

Лекція 11. Технічні умови на виготовлення пристрою. Розрахунки економічної доцільності спеціальних пристроїв та САПР пристроїв. Література [1], с 112-122, [2] с 69-100.

Тема 4. Проектування пристроїв для верстатів.

Лекція 12. Типи пристроїв для обробки на токарних верстатах. Центри, центрові оправки, люнети, повідкові пристосування, патрони дво-, три-, чотирикулачкові, спеціальні пристрої. Розрахунок сили затиску в кулачкових патронах. Література [1], с 139-140

Лекція 13. Типи пристроїв для обробки на свердлильних та розточувальних верстатах. Кондуктори накладні та скальчасті Основні елементи кондукторів. Швидкозмінні патрони. Патрони для нарізання різі. Багатошпіндельні головки. Стаціонарні пристрої Поворотні пристрої. Пристрої для розточування. Література [1], с 166-167, 209-221

Лекція 14. Особливості фрезерних пристроїв. Машинні лещата. Універсальні багатомісні пристрої. Універсальні переналагоджувані столи. Ділильні головки. Пристрої для безперервного фрезерування. Спеціальні фрезерні пристрої. Пристрої для фасонного фрезерування. Література [1], с 15, 40-42, 49-50, 71-76, 139-140, 166-167, 209-221, [5] с 39-71.

Лекція 15. Пристрої для кріплення і фіксації різального інструменту на верстатах. Особливості проектування пристроїв для верстатів з ЧПК. Способи встановлення пристроїв на столах фрезерних і свердлильних верстатів з ЧПК. Використання комплектів універсально-збірних пристроїв (УЗП) для верстатів з ЧПК. Література [1], с 250-266, [2] с 107-110, [6],[7]

Лекція 16. Особливості пристроїв для автоматичних ліній (АЛ) Пристрої-супутники для АЛ. Умови і вимоги надійної роботи пристроїв для АЛ. Література [1], с 250-266, [2] с 107-110.

Тема 5. Проектування складальних та контрольних пристроїв.

Лекція 17. Вимоги до пристроїв для складальних робіт. Особливості розрахунку на точність та виготовлення складальних пристроїв. Типові конструкції складальних пристроїв. Особливості проектування контрольних пристроїв. Основні елементи контрольних пристроїв. Схема контролю радіального та осьового биття на оправці. Схеми контролю співвісності, міжосьових відстаней, відстані від осі отвору до площини. Вимірювальні засоби контрольних пристроїв. Типові конструкції контрольних пристроїв. Література [1], с 190-206, [2] с 105-107.

Лекція 18. Роль і значення нормалізації пристроїв. Основні напрямки і етапи нормалізації пристроїв. Системи УЗП, універсально-налагоджувальних пристроїв (УНП), збірно-розбірних пристроїв (ЗРП). Технологічні можливості, рекомендації по використанню. Література [1], с 190-206, [2] с 105-107.

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 „Оснастка автоматизованого виробництва” - 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 проектування оснастки для виконання конкретної технологічної операції, або контролю обробленої поверхні, робочі креслення та технічні умови на виготовлення якого дає викладач. 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, спіральнорейковий 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.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

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

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 семестрового індивідуального завдання.

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. Як правило, на останньому практичному занятті захищаються звіти з практичних робіт. Захист звіту з практичних робіт можливий і раніше - до початку заліку 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 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)

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.

Практичні завдання (r_1)

Всього потрібно виконати 8 практичних завдань. Ваговий бал одного практичного завдання – 9 балів. Мінімальна кількість балів, яка повинна бути набраною, щоб практичне завдання вважалось зарахованим – 5,4 бала. Максимальна кількість балів за всі практичні завдання: $r_1=9$ балів $\times 8 = 72$ бали.(табл. 1)

Рейтингові бали за захист практичного завдання

Таблиця 1

Бали	Критерій оцінювання
9,0	Зауважень до звіту нема, є відповіді на всі запитання
8,1	Несуттєві зауваження до звіту, відповіді на більшість запитань
7,2	Зауваження до отриманих результатів, відповідь на частину питань
6,3	Звіт має помилки, відповіді лише на окремі питання
5,4	Робота виконана, отримано вірні результати, але не захищена.
0,0	Робота не виконана, звіт не представлений

Контрольні роботи (r_2)

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 та 4.

Одна контрольна робота складається з трьох завдань. Ваговий бал однієї контрольної роботи – 14. Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 2.

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:
 $r_2 = 14 \text{ балів} \times 2 = 28 \text{ балів}$.

Рейтингові бали за контрольну роботу

Таблиця 2

Бали	Критерій оцінювання
14	Вірна відповідь більш ніж на 90 % питань
13,3	Вірна відповідь на 90 % питань
11,2	Вірна відповідь на 80 % питань
9,8	Вірна відповідь на 70 % питань
8,4	Вірна відповідь на 60 % питань
0	Вірна відповідь менш ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали (табл. 4), які додаються або віднімаються від суми вагових балів усіх контрольних заходів. Нарахування штрафних балів не передбачено. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати $60 \times 0,1 = (+6)$ балів.

Таблиця 4

Дія	Бали
Застосування оригінального підходу при вирішенні задач	+2 бали
Доповідь на конференції за тематикою дисципліни	+3 балів
Публікація статті за тематикою дисципліни	+5 балів

Умови календарного контролю

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 залікового оцінювання

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.

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).

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 останньому занятті з дисципліни в семестрі 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.

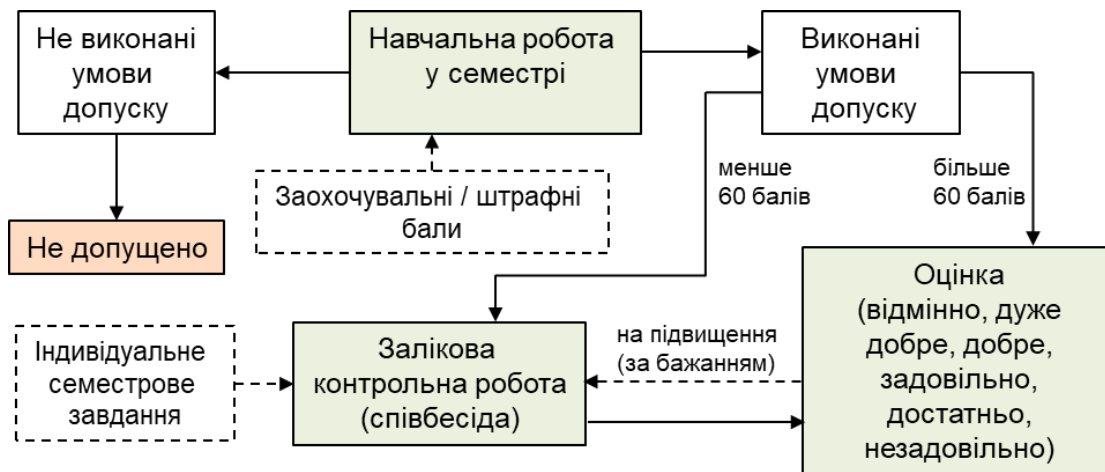


Рис. 1 – Блок-схема функціонування PCO з дисципліни

Залікове зняття проводиться у вигляді усної співбесіди або залікового завдання. Залікове завдання складається з чотирьох питань. Кожне питання максимально оцінюється у 7 балів. Максимальна кількість балів отриманих за залікову контрольну роботу складає 28 балів:

$$r3=7 \text{ балів} \times 4 \text{ питань} = 28 \text{ балів.}$$

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

Таблиця 5

Кількість балів за одне завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
7	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
6,3	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
5,6	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
4,9	Достатня відповідь (не менше 60% інформації) є зауваження, відповідь тільки на частину питань
4,2	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на поодинокі питання, не може пояснити результати
0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

1. За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних балів без залікової контрольної роботи:

$$R = r1+r2 = 72+(14+14) = 100 \text{ балів}$$

2. За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних балів з заліковою контрольною роботою:

$$R = r1+r4 = 72+28 = 100 \text{ балів}$$

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

Доцент кафедри конструювання машин,
кандидат технічних наук

Юрій БЕСАРАБЕЦЬ

Ухвалено кафедрою конструювання машин (Протокол № 6 від 15.12.2021р.)

Погоджено методичною комісією механіко-машинобудівного інституту (Протокол № 5 від 17.12.2021р.)