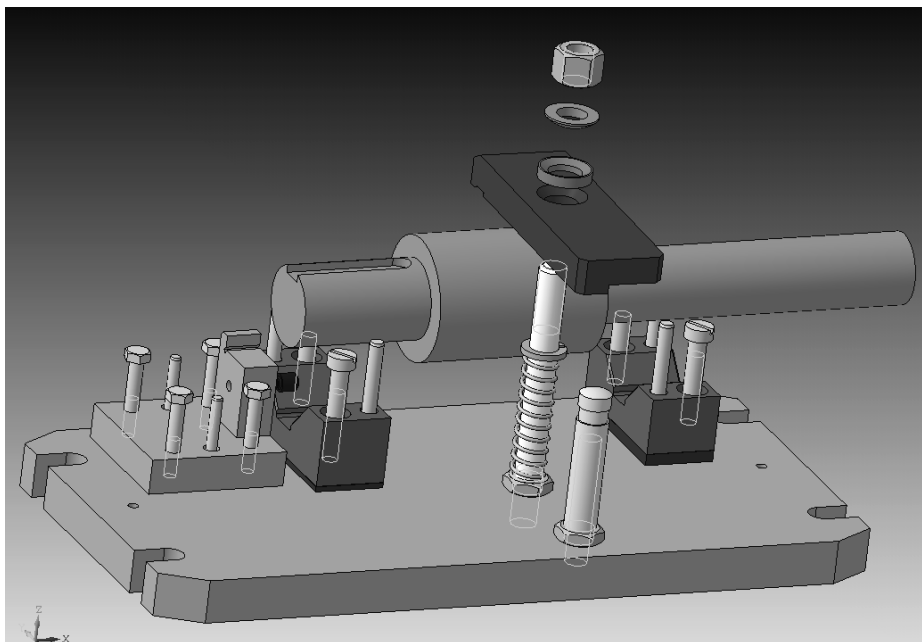


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійного вивчення дисципліни

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

*(для студентів 5 – 6 курсів всіх форм навчання
за спеціальностями 7.05070204, 8.05070204 – Електромеханічні системи
автоматизації та електропривод)*



Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2016

Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5-6 курсів усіх форм навчання за спеціальностями 7.05070204, 8.05070204 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 35 с.

Укладачі: О. Ф. Бабічева,
С. М. Єсаулов

Рецензент: канд. техн. наук, доц. (ХНТУ «ХП») А. К. Бабіченко

У методичних вказівках розглядаються питання, що вирішуються при проектуванні пристроїв для обробки різних деталей механічного устаткування при їх ремонті, великого асортименту електротехнічного устаткування, засобів автоматизації технологічних об'єктів і установок, пристроїв діагностування компонентів електромеханічного устаткування до і після їх ремонту, ексклюзивних локальних водоочисних установок безперервної дії, вживаних при щоденному обслуговуванні транспорту в мийно-прибиральних корпусах, різноманітного обладнання, що підвищує рівень охорони праці персоналу депо та ін

Рекомендовано кафедрою «Електричний транспорт», протокол № 2 від 02.09.2014р.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ІЗ САМОСТІЙНОГО ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ	5
1.1 Мета й організація самостійної роботи студентів	5
1.2 Перелік тем і запитань для самостійного контролю.....	5
2 ЗАСТОСУВАННЯ РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ДИСЦИПЛІНИ. ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ	8
3 ПИТАННЯ ДЛЯ ЗАЛІКУ.....	29
4 ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ПРОРОБЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	33
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	34

ВСТУП

Дисципліна «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» є дисципліною для студентів спеціальностей 7.05070204, 8.05070204 – Електромеханічні системи автоматизації та електропривод і направлена на формування у студентів наступних компетенцій:

- інформаційної;
- пізнавальної діяльності;
- соціальної взаємодії.

В результаті вивчення дисципліни студенти можуть демонструвати, застосовувати на практиці методику автоматизованої розробки електромеханічних систем.

Дисципліна «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» вивчається студентами на 5 курсі денного навчання і 6 курсі заочного, після вивчення наступних дисциплін: автоматизований електропривод загальнопромислових механізмів, мікропроцесорні пристрої систем автоматизації електроприводів, електроніка та мікро схемотехніка, моделювання електромеханічних систем, прикладна механіка, елементи автоматизованого електроприводу, системи керування електроприводом, проектування електромеханічних пристроїв і систем.

В результаті вивчення дисципліни студенти будуть:

знати:

- ✓ периферійне устаткування, структуру електромеханічних пристроїв комунального господарства;
- ✓ призначення, функції, принципи дії периферійних компонентів автоматичних пристроїв;
- ✓ принципи проектування вузлів цифрової техніки, реалізації блок-схем та алгоритмів електромеханічних пристроїв;
- ✓ перспективні напрямки розвитку електромеханічної техніки та елементної бази пристроїв, що складають основу створення систем автоматики;
- ✓ принципи проектування та основних положень САПР на прикладі знайомих пакетів прикладних програм (КОМПАС, SinSys).

вміти:

- ✓ складати схеми електромеханічних пристроїв;
- ✓ застосовувати навички проектування в системі КОМПАС;
- ✓ проектувати і конструювати електромеханічні пристрої і системи автоматики для комунального господарства.

мати компетентності: при використанні програмного забезпечення КОМПАС, SinSys, Word, Excel, Math Cad.

1 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ІЗ САМОСТІЙНОГО ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Мета й організація самостійної роботи студентів

Мета – перевірка якості засвоєння студентами теоретичного матеріалу й ступеня володіння практичними вміннями й навичками з основ проектування електромеханічних систем за допомогою програмного забезпечення. Результати його дозволяють своєчасно вживати заходи з удосконалення навчального процесу загалом, поліпшенню роботи викладачів і студентів.

Всі практичні, лабораторні й курсова роботи виконуються за допомогою програм КОМПАС v.7, v.8, v.9, v.10 і SinSys – 110, SinSys – 111, безкоштовні навчальні версії яких можна отримати на кафедрі.

Теоретична частина дисципліни викладена в навчальному посібнику [1], методичних вказівках до курсової, розрахунково-графічної і практичних робіт [2] та до виконання лабораторних робіт [3].

Звіти з курсової і лабораторних робіт виконують на аркушах формату А4, креслення на форматі А1. Про оформлення курсової та лабораторних робіт див. у вищевказаних літературних джерелах.

1.2 Перелік тем і запитань для самостійного контролю

Згідно з навчальною програмою дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» передбачено розгляд тем, стислий зміст яких наведено нижче.

Модуль 1. Автоматизоване проектування електромеханічних систем

Змістовий модуль 1. Основи автоматизованого проектування в системі КОМПАС

Тема 1. Вступ до автоматизованого проектування. Основи автоматизованого проектування. Мета і принципи автоматизованого проектування. Загальні відомості про програму, короткий огляд розвитку сімейства САПР КОМПАС. Основні продукти сімейства "КОМПАС". Установка програмного забезпечення. Додаткові освітні можливості САПР.

Тема 2. Компас – швидкий старт. Налаштовування робочих параметрів креслення. Основні команди для роботи в системі КОМПАС. Бібліотеки

системи. Підключення бібліотек. Основні панелі і меню екрану КОМПАС. Робота з основними командами панелей інструментів

Тема 3. Основи проектування у системі КОМПАС. Точність побудування параметрів об'єктів креслення. Системи координат, одиниці виміру, ЄСКД. Види і шари креслення. Виміри на кресленні й розрахунок МЦХ.

Тема 4. Робота із креслярськими документами. Основні конструкторські документи. Створення специфікації збірною креслення. Оформлення креслення. Виведення у друк документу.

Змістовий модуль 2

Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв

Тема 5. Основи 3D моделювання. Основні можливості та інструменти КОМПАС 3D. Основні прийоми створення моделей: «витискування» та «поворот навколо осі». Основні прийоми створення моделей : «за перерізами». Основні прийоми створення моделей: «кінематичні операції». Спеціальні можливості КОМПАС 3D: АРМ – FEM. Використання прикладної бібліотеки КОМПАС 3D.

Тема 6. Спеціальні можливості програми КОМПАС. Комплекс програм КОМПАС- GEARS. Комплекс програм КОМПАС-SHAFT 2D. Додаток АРМ - FEM.

Тема 7. Створення збірних об'єктів. Способи створення збірки у 3D. Компактна панель у режимі збірки. Особливості створення збірки. Рознесення компонентів збірки.

Тема 8. Параметризація проєктованих об'єктів. Параметризація об'єктів 2D. Параметризація об'єктів 3D.

З метою оцінки якості засвоєння студентами навчального матеріалу під час самостійної роботи нижче запропоновано перелік *контрольних запитань* з даної дисципліни відповідно до вказаних вище змістових модулів:

1. Вступ до автоматизованого проектування.
2. Мета й принципи автоматизованого проектування.
3. Структура процесу проектування.
4. Класифікація САПР.
5. Принципи побудови САПР.
6. Види забезпечення САПР
7. САПР технологічної підготовки виробництва.

8. САПР технологічних процесів механічної обробки.
9. Основи проектування у КОМПАСі.
10. Системи координат, одиниці виміру, ЄСКД.
11. Створення об'єктів креслення.
12. Геометричні об'єкти.
13. Точність побудови об'єктів.
14. Побудова складних об'єктів.
15. Редагування об'єктів.
16. Розміри. Текст.
17. Методика створення креслення.
18. Створення таблиць.
19. Створення текстового документа.
20. Зміна структури документа креслення.
21. Налаштування робочих параметрів.
22. Створення виглядів креслення.
23. Шари креслення.
24. Створення текстового документа й введення тексту в готовий документ креслення.
25. Створення збірних креслень.
26. Створення специфікації збірних креслень.
27. Друк креслення.
28. Бібліотеки системи.
29. Виміри на кресленні й розрахунок масоцентровочні характеристики (МЦХ) плоских фігур.
30. Налаштування інтерфейсу системи.
31. 3D моделювання у КОМПАСі.
32. Створення креслення з 3D моделі.
33. Основні прийоми моделювання деталей.
34. Проектування тривимірних моделей в системі КОМПАС.
35. Збірка тривимірних моделей.
36. Проектування електромеханічних пристроїв за допомогою програми SinSys.

2 ЗАСТОСУВАННЯ РЕЙТИНГОВОГО КОНТРОЛЮ ДЛЯ ОЦІНКИ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ З ДИСЦИПЛІНИ. ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ

Однією з основних складових рейтингової системи є тестовий контроль знань, вмінь і навичок студентів, який дозволяє ефективно й об'єктивно оцінювати їх успішність. З цією метою на базі наведеного переліку контрольних запитань для самостійної роботи розроблено комплект тест-завдань. Як приклади нижче подано тест-завдання для різних модулів з даної дисципліни.

1 Вступ до автоматизованого проектування

1. Що називають автоматизованим і автоматичним проектуванням?

Автоматизованим називають проектування, при якому всі перетворення описів об'єкта і алгоритму його функціонування, а також представлення описів на різних мовах здійснюються....

Автоматичним є проектування, при якому всі перетворення описів об'єкта і алгоритму його функціонування, а також представлення описів на різних мовах здійснюються....

2. Структуризація САПР за різними аспектами обумовлює появу видів забезпечення САПР. Прийнято виділяти сім видів забезпечення. Виберіть з перелічених правильні:

- технічне;
- технологічне;
- фізичне;
- хімічне;
- математичне;
- програмне;
- інформативне;
- інформаційне;
- логічне;
- лінгвістичне;
- методологічне;
- методичне;
- організаційне.

3. Дайте відповідь (так/ні), чи правильно наведено розшифрування CAD/CAE/CAM систем:

- CAD – Computer Aided Design – комп'ютерна підтримка конструювання
- CAE – Computer Aided Engineering – комп'ютерна підтримка виготовлення;
- CAM – Computer Aided Manufacturing – комп'ютерна підтримка інженерного аналізу;
- PDM – Product Data Management – системи управління проектними даними.

4. CAD/CAM системи за обсягом виконуваних функцій поділяються на три класи легкий, середній, важкий. З наведених описів обсягу виконуваних функцій систем правильно розподілить відносно визначених класів.

- Побудова складних поверхонь; 3D проектування складних збірок, розробка технологічних процесів і оснастки, паралельне виконання крупних розробок;
- Об'ємне твердотільне моделювання, параметричні побудови, об'ємне проектування середніх збірок, асоціативне креслення, робота в малих і середніх групах;
- Автономне креслення, 2М – моделювання;

5. САПР поділяється на чотири підсистеми. В обслуговуючу підсистему входять покупні вироби, архів даних, графіки, ДСТ і.т.д., у функціональну підсистему – розрахунок, конструктор, технолог. Назвіть ще дві.

6. ДСТ передбачає поділ САПР на дев'ять груп. Вкажіть правильну відповідь:

1

- САПР виробів машинобудування;
- САПР виробів приладобудування;
- САПР технологічних процесів у машино- і приладобудуванні;
- САПР об'єктів будівництва;
- САПР технологічних процесів у будівництві;
- САПР програмних виробів;
- САПР організаційних систем.
- Решта груп є резервними і призначені для виділення і кодування САПР, що не відносяться до перерахованих угруповань.

2

- САПР виробів машинобудування;
- САПР виробів автоматизації;
- САПР технологічних процесів у машино- і приладобудуванні;
- САПР об'єктів механізації;
- САПР технологічних процесів у будівництві;
- САПР програмних виробів;
- САПР організаційних систем.
- Решта груп є резервними і призначені для виділення і кодування САПР, що не відносяться до перерахованих угруповань.

3

- САПР виробів машинобудування;
- САПР виробів електроприладобудування;
- САПР технологічних процесів у машино- і приладобудуванні;
- САПР об'єктів будівництва;
- САПР технологічних процесів;
- САПР програмних виробів;
- САПР організаційних систем.
- Решта груп є резервними і призначені для виділення і кодування САПР, що не відносяться до перерахованих угруповань.

7. За призначенням підсистеми САПР розділяють на два види; проектуючі і обслуговуючі. Дописати визначення.

До **проекуючих** відносяться підсистеми, що виконують ... проектні процедури і операції, наприклад: підсистема оптимізації характеристик виробу; підсистема проектування вузлів деталей і складальних одиниць; підсистема технологічного проектування; підсистема проектування пристроїв. Приклади проектуючих підсистем: ескізне проектування виробів, проектування корпусних деталей, проектування технологічних процесів механічної обробки.

Обслуговуючими називаються підсистеми, що мають загальносистемне застосування і функціонування проектуючих підсистем, які забезпечують підтримку, а також оформлення, передачу і виведення отриманих у них результатів, наприклад: підсистема графічного відображення об'єктів проектування; підсистема документування; підсистема обслуговування бази даних.

8. Комплекс засобів автоматизації проектування сучасних САПР включає сім видів забезпечення: технічне, математичне, програмне, інформаційне, лінгвістичне, методичне, організаційне. Вказати, про які види забезпечення САПР йде мова в нижченаведених описах:

- сукупність взаємозв'язаних і взаємодіючих технічних засобів, призначених для виконання автоматизованого проектування. До цього виду забезпечення відносяться різні технічні засоби: ЕОМ, периферійне устаткування і пристрої їх зв'язку;
- сукупність машинних програм, необхідних для виконання автоматизованого проектування і представлених у заданій формі. Це забезпечення включає комплекси програм спеціального і загального призначення;
- сукупність відомостей, необхідних для виконання автоматизованого проектування і представлених в заданій формі. Основну частину цього забезпечення складає база даних. У процесі функціонування САПР база даних поповнюється, коректується і, крім того, проводиться її захист від неправильних змін. Всі ці функції виконує система управління базою даних (СУБД). База даних спільно з СУБД утворює банк даних;
- сукупність мов проектування, що включає, крім того, терміни й визначення, правила формалізації природної мови, методи стиснення і розгортання текстів, необхідних для автоматизованого проектування і представлених у заданій формі. У цей вид забезпечення входять загальновідомі алгоритмічні мови (ФОРТРАН, АЛГОЛ, ПАСКАЛЬ, ПЛ/1, БЕЙСІК, СІ та ін.), використовувані для запису програм при створенні САПР, і вхідні мови, які служать для опису об'єктів проектування і завдань на виконання проектних процедур;
- сукупність документів, що встановлюють склад, правила відбору і експлуатації засобів забезпечення автоматизованого проектування, необхідних для вирішення проектних завдань;
- сукупність документів, що встановлюють склад проектної організації і її підрозділів, зв'язки між ними, їх функції, а також форму представлення результату проектування і порядок розгляду проектних документів;

- сукупність математичних методів, математичних моделей і алгоритмів проектування, необхідних для виконання автоматизованого проектування. Сюди входять математичні моделі конкретних об'єктів (технологічних процесів, інструментів, пристроїв та ін.), методи їх проектування, а також методи і алгоритми виконання різних інваріантних проектних операцій і процедур, пов'язаних з оптимізацією, пошуком інформації, автоматизованою графікою та ін.

9. Вся умовно-постійна інформація, необхідна для функціонування САПР, подається у вигляді бази даних (БД). Дати визначення бази даних і її структуру

База даних – це..... сукупність даних, що обробляються в більш ніж одній програмі (модулі). У БД можна виділити частини, що відіграють різну роль в процесі проектування:

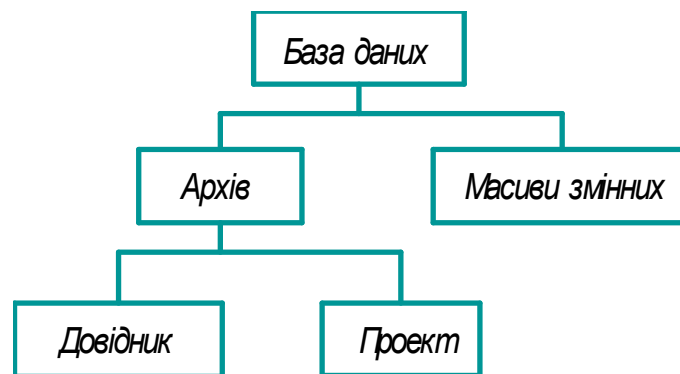


Рисунок 1 – Структура бази даних

10. Підсистеми автоматизації технологічного проектування передбачають вирішення наступних завдань. Вкажіть, які правильні:

- розробка технології ливарного виробництва;
- розробка технології зварювання і різання металів;
- розробка технології ковальсько-штампувального виробництва;
- розробка технології механічної обробки;
- розробка технології збірки.

11. Необхідно вказати за нижченаведеними описами, які це завдання:

1) литво в земляні форми, литво під тиском, кокільне литво, відцентрове литво, прецизійне литво;

2) дугове електрозварювання, контактне електрозварювання, газове зварювання і різання, підготовка програм для зварювальних автоматів і для різання металів з ЧПК;

3) вільне кування, штампування на молотах і пресах, кування на горизонтально-кувальних машинах, пресування на гідравлічних пресах, поперечне плющення, підготовка програм для пресів з ЧПК;

4) типові групові й одиничні технологічні процеси, автоматні операції, технічні нормування, підготовка програм для верстатів з ЧПК;

5) операційні технологічні процеси збірки, підготовка керуючих програм для промислових роботів;

6) термохімічні, хіміко-механічні, електричні, термічні методи обробки, металопокриття, забарвлення.

2 Основи автоматизованого проектування в системі КОМПАС

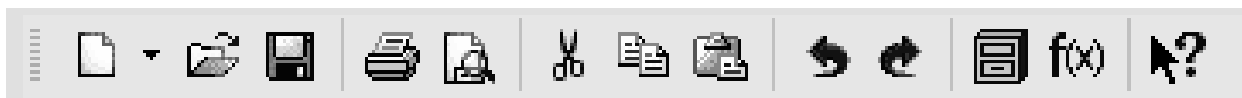
1. Які документи можна створювати в системі КОМПАС?

1.	«Чертеж»
2.	«Фрагмент»
3.	Текстовий
4.	Специфікація
5.	«Сборка»
6.	Деталь
7.	Таблиця
8.	Рисунок

2. Де задається формат аркуша креслення?

1.	Діалогове вікно «Параметры»
2.	Діалогове вікно «Состояние видов»
3.	Діалогове вікно «Состояние слоев»
4.	Діалогове вікно «Профили пользователя»
5.	Діалогове вікно «Настройка интерфейса»

3. Вкажіть назву цієї панелі на екрані в системі КОМПАС?



1.	«Компактная панель инструментов»
2.	«Стандартная»
3.	«Вид»
4.	«Текущее состояние»
5.	«Панель свойств»

4. Вкажіть назву цієї панелі на екрані в системі КОМПАС?



1.	«Компактная панель инструментов»
2.	«Стандартная»
3.	«Вид»
4.	«Текущее состояние»
5.	«Панель свойств»

5. Вкажіть назву цієї панелі на екрані в системі КОМПАС?



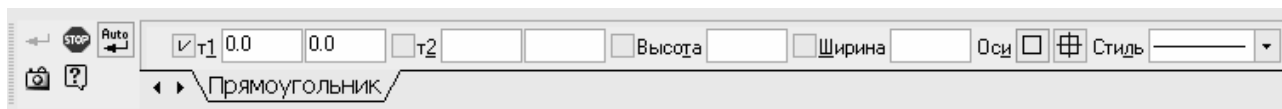
1.	«Компактная панель инструментов»
2.	«Стандартная»
3.	«Вид»
4.	«Текущее состояние»
5.	«Панель свойств»

6. Вкажіть назву цієї панелі на екрані в системі КОМПАС?



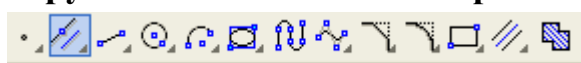
1.	«Компактная панель инструментов»
2.	«Стандартная»
3.	«Вид»
4.	«Текущее состояние»
5.	«Панель свойств»

7. Вкажіть назву цієї панелі на екрані в системі КОМПАС?



1.	«Компактная панель инструментов»
2.	«Стандартная»
3.	«Вид»
4.	«Текущее состояние»
5.	«Панель свойств»

8. Компактна панель інструментів в системі КОМПАС складається з декількох панелей інструментів. Яка панель зображена?



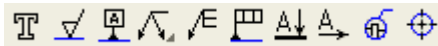
1.	Панель інструментів «Редактирование»
2.	Панель інструментів «Спецификация»
3.	Панель інструментів «Параметризация»
4.	Панель інструментів «Выделение»
5.	Панель інструментів «Геометрия»
6.	Панель інструментів «Измерение»
7.	Панель інструментів «Обозначение»
8.	Панель інструментів «Размеры»

9. Компактна панель інструментів в системі КОМПАС складається з декількох панелей інструментів. Яка панель зображена?



1.	Панель інструментів «Редактирование»
2.	Панель інструментів «Спецификация»
3.	Панель інструментів «Параметризация»
4.	Панель інструментів «Выделение»
5.	Панель інструментів «Геометрия»
6.	Панель інструментів «Измерение»
7.	Панель інструментів «Обозначение»
8.	Панель інструментів «Размеры»

10. Компактна панель інструментів в системі КОМПАС складається з декількох панелей інструментів. Яка панель зображена?



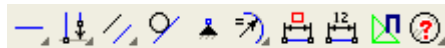
1.	Панель інструментів «Редактирование»
2.	Панель інструментів «Спецификация»
3.	Панель інструментів «Параметризация»
4.	Панель інструментів «Выделение»
5.	Панель інструментів «Геометрия»
6.	Панель інструментів «Измерение»
7.	Панель інструментів «Обозначение»
8.	Панель інструментів «Размеры»

11. Компактна панель інструментів в системі КОМПАС складається з декількох панелей інструментів. Яка панель зображена?



1.	Панель інструментів «Редактирование»
2.	Панель інструментів «Спецификация»
3.	Панель інструментів «Параметризация»
4.	Панель інструментів «Выделение»
5.	Панель інструментів «Геометрия»
6.	Панель інструментів «Измерение»
7.	Панель інструментів «Обозначение»
8.	Панель інструментів «Размеры»

12. Компактна панель інструментів у системі КОМПАС складається з декількох панелей інструментів. Яка панель зображена?



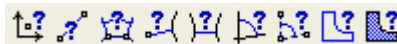
1.	Панель інструментів «Редактирование»
2.	Панель інструментів «Спецификация»
3.	Панель інструментів «Параметризация»
4.	Панель інструментів «Выделение»
5.	Панель інструментів «Геометрия»
6.	Панель інструментів «Измерение»
7.	Панель інструментів «Обозначение»
8.	Панель інструментів «Размеры»

13. Компактна панель інструментів в системі КОМПАС складається з декількох панелей інструментів. Яка панель зображена?



1.	Панель інструментів «Редактирование»
2.	Панель інструментів «Спецификация»
3.	Панель інструментів «Параметризация»
4.	Панель інструментів «Выделение»
5.	Панель інструментів «Геометрия»
6.	Панель інструментів «Измерение»
7.	Панель інструментів «Обозначение»
8.	Панель інструментів «Размеры»

14. Компактна панель інструментів в системі КОМПАС складається з декількох панелей інструментів. Яка панель зображена?



1.	Панель інструментів «Редактирование»
2.	Панель інструментів «Спецификация»
3.	Панель інструментів «Параметризация»
4.	Панель інструментів «Выделение»
5.	Панель інструментів «Геометрия»
6.	Панель інструментів «Измерения»
7.	Панель інструментів «Обозначение»
8.	Панель інструментів «Размеры»

15. Компактна панель інструментів в системі КОМПАС складається з декількох панелей інструментів. Яка панель зображена?



1.	Панель інструментів «Редактирование»
2.	Панель інструментів «Спецификация»
3.	Панель інструментів «Параметризация»
4.	Панель інструментів «Выделение»
5.	Панель інструментів «Геометрия»
6.	Панель інструментів «Измерения»
7.	Панель інструментів «Обозначение»
8.	Панель інструментів «Размеры»

16. З яким розширенням зберігаються файли у системі КОМПАС?

1.	*.doc
2.	*.xls
3.	*.cdw
4.	*.txt
5.	*.frw
6.	*.jpg
7.	*.spw
8.	*.kdw

17. Які види прив'язок зображені на рисунку?



1.	Глобальні
2.	Оригінальні прив'язки
3.	Окремі прив'язки
4.	Локальні
5.	Розподільчі прив'язки

18. Які види прив'язок зображені на рисунку?



1.	Глобальні
2.	Оригінальні прив'язки
3.	Окремі прив'язки
4.	Локальні
5.	Розподільчі прив'язки

19. Вибрати, які з наведених варіантів відносяться у системі КОМПАС до використання видів, а які до шарів?

1.	для того, щоб показати те місце, яке не видно, і його необхідно збільшити у визначеному масштабі для простановки розмірів. Це може бути любе окремо взяте ізольоване зображення.
2.	можна групувати на окремих ... різні елементи креслення;
3.	на кожному ... можна встановити свої параметри креслення (тип, колір), а також креслити різними типами ліній;
4.	через неможливість зображення деталі на аркуші заданого формату в масштабі 1:1;
5.	можна за своїм бажанням, вимкнувши потрібний ... вивести у друк змінене креслення;
6.	коли на одному аркуші потрібно помістити декілька ..., виконаних в різних масштабах;
7.	вмикаючи і вимикаючи потрібні ..., можна змінювати кінцевий вид креслення.

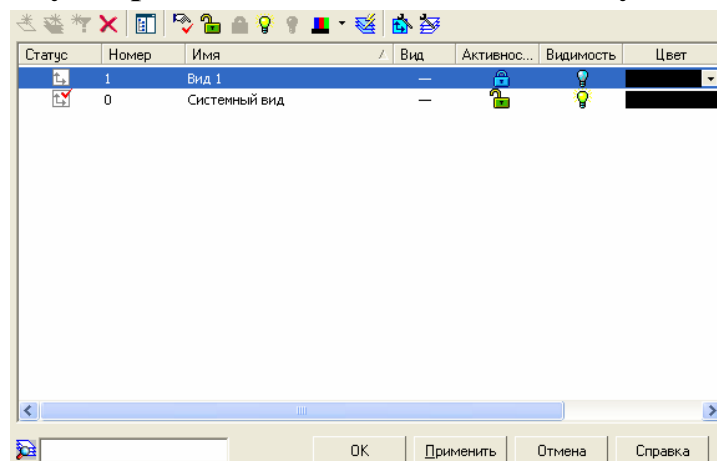
20. В якому із нижчевказаних станів може бути вигляд креслення?

1.	«Текущий»
2.	«Цветной»
3.	«Неактивный»
4.	«фонový»
5.	«Видимый»
6.	«Погашеный»
7.	«Активный»
8.	«Не видимый»

21. В якому із нижчевказаних станів може бути шар креслення?

1.	«Текущий»
2.	«Цветной»
3.	«Неактивный»
4.	«фонový»
5.	«Видимый»
6.	«Погашеный»
7.	«Активный»
8.	«Не видимый»

22. На рисунку зображено діалогове вікно, назву якого вкажіть

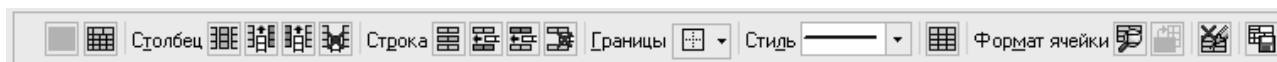


1.	«Дерево построения»
2.	«Параметры...»
3.	«Менеджер документа»
4.	«Установка глобальных привязок»
5.	«Предварительный просмотр»
6.	«Менеджер библиотек»
7.	«Настройка интерфейса»
8.	«Профили пользователя»

23. Які настройки параметрів креслення можна здійснити?

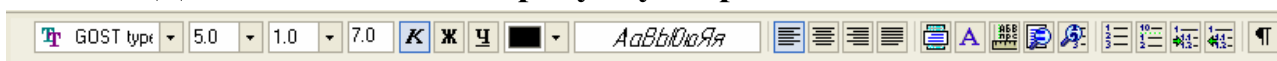
1.	настройки масштабу та ліній креслення
2.	настройки формата аркуша креслення
3.	настройки оформления кресления
4.	настройки збереження документа
5.	настройки текста кресления
6.	настройки параметров размеров
7.	настройки «Новые документы»
8.	настройки монитору
9.	настройки створення документа
10.	настройки автозбереження документа
11.	настройки экрана
12.	настройки «Текущий чертеж»
13.	Настройки «Системы»
14.	Настройки «Текущего окна»

24. Для якої команди на рисунку зображена панель властивостей?



1.	«Ввод текста»
2.	«Создать спецификацию»
3.	«Создать технические требования»
4.	«Создать таблицу»
5.	«Основная надпись»

25. Для якої команди на рисунку зображена панель властивостей?



1.	«Ввод текста»
2.	«Создать спецификацию»
3.	«Создать технические требования»
4.	«Создать таблицу»
5.	«Основная надпись»

26. Для якої команди на рисунку зображена панель властивостей?



1.	«Ввод текста»
2.	«Создать спецификацию»
3.	«Создать технические требования»
4.	«Создать таблицу»
5.	«Основная надпись»

27. За допомогою якої команди здійснюється виведення створеного документа у друк?

1.	«Предварительный просмотр»
2.	«Печать»

28. Які режими специфікації існують в системі КОМПАС?

1.	«Нормальный режим»
2.	«Создать таблицу»
3.	«Разметка страниц»
4.	«Основная надпись»
5.	«Показать все объекты»

29. Команди якої панелі інструментів зображені на рисунку?



1.	Компактна панель «Геометрия»
2.	Компактна панель «Параметризация»
3.	Компактна панель «Измерения»
4.	Компактна панель «Спецификация»
5.	Компактна панель «Редактирование»

30. За допомогою яких команд здійснюється виклик бібліотек в системі КОМПАС?

1.	«Менеджер библиотек»
2.	«Параметры...»
3.	«Свойства»
4.	Вкладка «Библиотеки»
5.	Вкладка «Сервис»

31. Яка панель інструментів існує в бібліотеці КОМПАС?







1.	«Конструкторская библиотека»
2.	«Редактирование»
3.	«Измерение»
4.	«Электроэлементы»
5.	«Оснастка и инструмент»

3 Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв

















1. Яка з кнопок відповідає за виклик діалогового вікна «Менеджер бібліотек»?

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	









2. Для того, щоб створити новий файл тривимірної моделі, необхідно вибрати відповідний формат документа. Який з рисунків відноситься до створення 3D моделі?





























1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	















3. Вкажіть відповідні до назв управляючі команди на панелі «Вид» при роботі з тривимірними моделями?

1.	«Повернуть»	
		
		
		
2.	«Ориентация»	
		
		
		
3.	«Приблизить/отдалить»	
		
		
		
4.	«Сдвинуть»	
		
		
		

4. У час проходження курсору над моделлю деталі система автоматично здійснює динамічний пошук об'єктів. Щоб вказати чи виділити об'єкт у вікні побудови моделі, необхідно підвести до нього курсор. Курсор змінюється відповідно до підведеного чи виділеного об'єкта. Нижче з наведених відповідей встановить правильно вид курсору і його об'єкт?

1.	Вид курсору при вказівці вершини	
		
		
		
		
		
		
		

2.	Вид курсору при вказівці ребра	
		
		
		
		
		
		
3.	Вид курсору при вказівці осі	
		
		
		
		
		
		
4.	Вид курсору при вказівці поверхні або грані	
		
		
		
		
		
		
5.	Вид курсору при вказівці умовного зображення різьби	
		
		
		
		
		
		

6.	Вид курсору при вказівці площині	
		
		
		
		
		
		
7.	Вид курсору при вказівці просторовій кривій або ескізу	
		
		
		
		
		
		

5. Вкажіть назву цієї панелі інструментів на екрані в системі КОМПАС в режимі тривимірного моделювання ?



1.	«Редактирование детали»
2.	«Поверхности»
3.	«Фильтры»
4.	Элементы листового тела»
5.	«Пространственные кривые»

6. Вкажіть назву цієї панелі інструментів на екрані в системі КОМПАС в режимі тривимірного моделювання ?



1.	«Редактирование детали»
2.	«Поверхности»
3.	«Фильтры»
4.	Элементы листового тела»
5.	«Пространственные кривые»

7. Вкажіть назву цієї панелі інструментів на екрані в системі КОМПАС в режимі тривимірного моделювання ?



1.	«Редактирование детали»
2.	«Поверхности»
3.	«Фильтры»
4.	Элементы листового тела»
5.	«Пространственные кривые»

8. Вкажіть назву цієї панелі інструментів на екрані в системі КОМПАС в режимі тривимірного моделювання ?



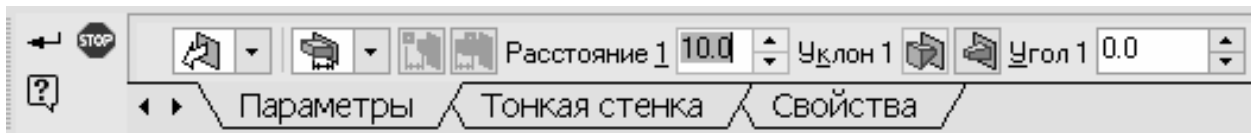
1.	«Редактирование детали»
2.	«Поверхности»
3.	«Фильтры»
4.	Элементы листового тела»
5.	«Пространственные кривые»

9. Чи правильне твердження, що зображені кнопки відповідають командам відображення моделі?








1.	Ні
2.	Так

10. Вкажіть назву цієї панелі інструментів на екрані в системі КОМПАС в режимі тривимірного моделювання ?








1.	«Компактная панель инструментов»
2.	«Стандартная»
3.	«Вид»
4.	«Текущее состояние»
5.	«Панель свойств»



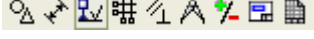
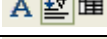
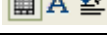
11. Побудова тривимірної моделі деталі починається із створення основи - її першого формоутворюючого елемента, тобто ескізу. Яка команда відповідає за це в системі КОМПАС?

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

12. Виконання формоутворюючих операцій здійснюється за допомогою яких команд компактної панелі?

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

13. Виберіть, яка з наведених компактних панелей дійсна в режимі «Сборка»?

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

14. Виберіть, яка з наведених панелей інструментів має назву «Редактирование сборки»?

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

15. Вкажіть назву цієї панелі інструментів на екрані в системі КОМПАС в режимі збірки ?



1.	«Редактирование сборки»
2.	«Пространственные кривые»
3.	«Сопряжения»
4.	«Фильтры»
5.	«Вспомогательная геометрия»

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВІДПОВІДЕЙ: За кожну правильну відповідь нараховується 1 бал або 100 %.

Відповідь правильна – 100 % (дорівнює оцінки «5»);

Відповідь правильна, але є неточності – 75-95 % (дорівнює оцінки «4»);

Відповідь не зовсім правильна – 60-74 % (дорівнює оцінки «3»);

Не правильна відповідь – 0 – 59 %, відповідь не зараховується.

Тести з ЗМ мають визначену кількість питань, кожну правильну відповідь на питання оцінюють 1 балом, а потім виводиться за набраними балами % значення правильної відповіді і відповідна оцінка (наприклад, за 30 питань: 30 балів – 100%, 22,5 балів – 75%, 18 балів – 60% і т.п.).

3 ПИТАННЯ ДЛЯ ЗАЛІКУ

1. Наведіть визначення поняття автоматизованого проектування.
2. Чим відрізняється автоматичне проектування від автоматизованого?
3. Що таке САПР?
4. Назвіть структуру САПР.
5. Які різновиди САПР Ви знаєте?
6. Що таке CAD/CAE/CAM системи? Як вони розшифровуються?
7. Дайте характеристику рівням CAD/CAE/CAM систем.
8. Дайте визначення поняттю CALS-технології.
9. Назвіть структуру технологічного забезпечення САПР.
10. З чого складається розподільна система локальної бази даних?
11. Які існують принципи автоматизованого проектування?
12. За якими ознаками класифікують САПР?
13. Наведіть класифікацію САПР за типом об'єкта проектування.
14. Наведіть класифікацію САПР за складністю об'єкта проектування.
15. Наведіть класифікацію САПР за рівнем автоматизації проектування.
16. Наведіть класифікацію САПР за комплексністю автоматизованого проектування.

17. Наведіть класифікацію САПР за характером проектних документів.
18. Які умови необхідно виконати для створення САПР?
19. Визначіть основну функцію САПР.
20. Перелічіть і дайте характеристику принципам побудови САПР.
21. Назвіть структурну схему САПР.
22. Які види комплексів і компонентів Ви знаєте?
23. Дайте характеристику структурним частинам комплексів САПР.
24. Які існують види забезпечення САПР?
25. Наведіть структуру взаємозв'язку засобів забезпечення САПР.
26. Дайте характеристику усім забезпеченням САПР.
27. З чого складається загальна структура оперативної системи?
28. Яка структура інформаційного забезпечення?
29. Що таке бази даних, з чого вона складається?
30. Що таке математична модель?
31. У чому полягає суть побудови математичне моделювання об'єктів проектування?
32. З чого складається процес розробки алгоритмів?
33. Наведіть функціональний склад комплексної САПР технологічної підготовки машинобудівного підприємства.
34. Як відбувається взаємодія систем автоматизованого виробництва?
35. Наведіть схему інтегрованої системи проектування і виготовлення виробів.
36. З чого складається схема підготовки технічної документації в умовах інтегрованої САПР?
37. Як створювати новий документ?
38. Як запустити систему КОМПАС?
39. Як викликати вікно «*Параметри текущего чертежа*»?
40. Як зберегти створений документ?
41. Які команди треба здійснити для того, щоб змінити формат аркуша креслення?
42. Які основні панелі й меню екрана існують в системі КОМПАС?
43. Для чого служить стандартна панель екрана?
44. Що визначає панель «Текущее состояние»?
45. Що являє собою компактна панель інструментів? З яких панелей вона складається?
46. Які функції виконує панель властивостей?
47. Як здійснюють введення параметрів об'єкта?
48. Які основні типи документів у системі КОМПАС Ви знаєте? Які розширення вони мають?

49. Які способи створення об'єктів існують?
50. За якими основними ДСТ створюють креслярські документи в системі КОМПАС?
51. Які операції можна здійснити для керування курсором у створеному кресленні?
52. Що таке характерні точки? Для чого вони існують на об'єкті?
53. Як побудувати точно об'єкт креслення?
54. Що таке прив'язка? Які види прив'язок Ви знаєте?
55. Як можна створити додатково вигляд на кресленні?
56. Що таке шари креслення? Як їх створюють?
57. Де знаходиться «*Дерево побудови*», для чого воно потрібне?
58. Як можна змінити структуру креслення?
59. Як можна змінити настройки креслення?
60. Що таке основний надпис на кресленні? Як його можна заповнити?
61. Як створюють таблиці в документі креслення? Як додати або усунути рядок чи стовпчик таблиці?
62. За допомогою яких операцій створюється текст у документі креслення?
63. Які необхідно здійснити команди для того, щоб надрукувати документ у системі КОМПАС?
64. Що таке специфікація?
65. Як здійснити перехід у режимі створення специфікації.
66. Як змінити масштаб аркуша специфікації?
67. Як встановити «нормальний режим» специфікації або режим «разметка страниц»?
68. Які операції в режимі специфікації можна здійснювати за допомогою панелі «Текущее состояние»?
69. З яких панелей складається Компактна панель інструментів у режимі створення специфікації?
70. Як додати об'єкт або розділ специфікації у файлі збірною креслення?
71. Як можна виконати настройку специфікації?
72. Для чого служить діалогове вікно «Менеджер библиотек»?
73. Які маніпуляції можна проводити з діалоговим вікном «Менеджер библиотек»?
74. Як можна відкрити необхідну вкладку існуючих бібліотек в системі КОМПАС?
75. Опишіть всі способи підключення будь-якої бібліотеки.
76. Як викликати необхідний конструктивний елемент будь-якої бібліотеки?

77. Перелічіть існуючі режими роботи бібліотеки. Як змінити режими?
78. Які Ви знаєте панелі екрану в системі КОМПАС «Конструкторской бібліотеки»?
79. Як створити файл моделі?
80. За допомогою якої команди можна обертати 3D-модель?
81. Які команди відповідають різним відображенням 3D-моделі?
82. З яких інструментальних панелей складається Компактна панель в режимі створення 3D-моделі?
83. Які види курсора миші існує при обертанні 3D-моделі?
84. Для чого необхідні фільтри об'єктів? Перелічіть всі панелі фільтрів.
85. Для чого потрібне Дерево побудови?
86. Перелічіть вимоги до елемента витискування.
87. Як створюють основу деталі?
88. За допомогою яких операцій створюють ескіз 3D-моделі?
89. Як виконують формоутворюючих операцій?
90. Для чого необхідна «Деталь - заготовка»?
91. Для чого необхідні команди інструментальної панелі «Сопряжения»?
92. Як здійснюють редагування компонентів збірки?
93. За допомогою якої панелі і якої команди можна здійснити контроль зіткнень компонентів збірки?
94. Як перевірити перетин компонентів збірки?
95. Пояснити застосування пакетів програм при проектуванні.
96. Що таке віртуальне моделювання?
97. Чому віртуальне моделювання використовується при автоматизованому проектуванні?
98. Як у програмах реалізують алгоритми обчислень?
99. Навіщо у спеціальних програмах створюються спливаючі підказки?
100. Пояснити використання оперативного економічного аналізу реальних проектів?
101. Як при проектуванні оперативно знайти необхідну прикладну програму?

4 ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ПРОРОБЛЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вступ до автоматизованого проектування	16	20
2	Компас – швидкий старт	18	21
3	Основи проектування у системі КОМПАС	16	20
4	Робота із креслярськими документами	16	20
5	Основи 3D моделювання	17	21
6	Спеціальні можливості програми КОМПАС	16	20
7	Створення збірних об'єктів	17	20
8	Параметризація проєктованих об'єктів	16	20
9	Курсова робота	36	36
Разом		168	198

Методи контролю

Методи контролю знань студентів:

1. Методи контролю за темами (контрольні роботи, тестові завдання) з зазначенням кількості балів, які можна отримати за кожну тему та за модуль в цілому, передбачають 100-бальну систему оцінювання.
2. Курсова робота оцінюється як змістовий модуль.
3. Залік.

Розподіл балів, які отримують студенти

Залік

Поточна і семестрова атестація та самостійна робота			Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	ЗМ Курсова робота	
30%	30%	40%	100%

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Навчальний посібник з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів спец. 7.092203, 8.092203 - «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») – Харків: ХНАМГ, 2009. – 286 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5 – 6 курсів усіх форм навчання за спеціальностями 7.05070204, 8.05070204 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: О. Ф. Бабічева, Н. П. Лукашова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. – 53 с.
3. Методичні вказівки, до курсової, розрахунково-графічної та практичних робіт з дисципліни «Автоматизоване проектування електромеханічних систем» (для студентів 5-6 курсів усіх форм навчання спеціальності 7.092203 – «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод»). / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2013. – 50 с.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до самостійного вивчення
дисципліни

АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

*(для студентів 5 – 6 курсів усіх форм навчання
за спеціальностями 7.05070204, 8.05070204 – Електромеханічні системи
автоматизації та електропривод)*

Відповідальний за випуск *О. В. Кульбашиний*

Укладачі: **БАБІЧЕВА** Ольга Федорівна
ЄСАУЛОВ Сергій Михайлович

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання: *І. В. Волосожарова*

План 2015 поз.138М

Підп. до друку 05.11.2015

Формат 60x84/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 2,1

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4705 від 28. 03. 2014 р.