**до наказу від _____ 2020 р. № _____**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

"**ЗАТВЕРДЖУЮ**"
Директор
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
_____ (д.т.н., проф. Козирський В.В.)

"_____"_____2020 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**
на засіданні кафедри нарисної геометрії,
комп'ютерної графіки та дизайну
Протокол № 7 від "13" травня 2020 р.
Завідувач кафедри
_____ д.т.н., проф. Пилипака С.Ф.

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Інженерна та комп'ютерна графіка

| | |
|---|---|
| Спеціальність | 144 – Теплоенергетика |
| ННІ | енергетики, автоматики і енергозбереження |
| Розробник: | к.т.н., доц. Бабка В.М. |
| | (посада, науковий ступінь, вчене звання) |

Київ – 2020 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

# Інженерна та комп'ютерна графіка

(назва)

| | | |
|---|---|---|
| **Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень** | | |
| Освітньо-кваліфікаційний рівень | *Бакалавр* | |
| Спеціальність | 144 – Теплоенергетика | |
| **Характеристика навчальної дисципліни** | | |
| Вид | Обов'язкова | |
| Загальна кількість годин | 90 | |
| Кількість кредитів ECTS | 3 | |
| Кількість змістових модулів | 2 | |
| Курсовий проект (робота) (за наявності) | - | |
| Форма контролю | *іспит* | |
| **Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання** | | |
| | денна форма навчання | |
| Рік підготовки (курс) | 2020-2021 (1 курс) | |
| Семестр | 2 | |
| Лекційні заняття | *15 год.* | |
| Практичні, семінарські заняття | *15 год.* | |
| Лабораторні заняття | | |
| Самостійна робота | *60 год.* | |
| Індивідуальні заняття | - | |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | *2год.* | |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета.** Інженерна та комп'ютерна графіка – є загально інженерною навчальною дисципліною, що покладена в основу інженерної освіти. Предметом дисципліни є побудова і читання креслень, ескізів, технічних рисунків і схем, які є графічними засобами фіксування, збереження та передавання технічної інформації в процесі її розробки і реалізації.

Знання, вміння і навички, набуті при вивченні інженерної графіки**,** набувають розвитку протягом всього навчального процесу при виконанні курсових та дипломних проектів, і є необхідними фахівцю в наступній інженерній діяльності. Графічні методи та закони, що вивчаються в дисципліні, разом з математичним апаратом, складають основу розробки графоаналітичних методів для вирішення широкого кола технічних завдань.

Курс дисципліни включає один семестр. Згідно модульно-рейтингової системи навчання загальне навчальне навантаження становить 4 кредити.

Метою дисципліни є одержання студентами теоретичних знань та практичних навичок з основ інженерної графіки, оволодіння навичками просторового мислення, набуття практичних навиків по створенню і опрацювання технічних креслень з використанням сучасних комп'ютерних графічних систем при вирішенні різнопланових інженерних задач при навчанні та на виробництві. Інженерна графіка – мова інженера.

**Завдання.** Вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» дозволить студентам:

- читати креслення, оперувати відповідними поняттями;
- розробляти креслення деталей різного призначення;
- знати і користуватися державними стандартами в області проектної документації;
- формувати і розв'язувати інженерні задачі вивчення, дослідження, та проектування машин та механізмів, вести проектну документацію;
- володіти навиками роботи з графічною системою, розробляти конструкторську документацію.
- формувати і розв'язувати інженерні задачі сільськогосподарського машинобудування, вести проектну документацію на сучасному рівні з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

***знати:*** *правила створення, оформлення, читання інженерної технічної документації, зокрема ескізів, креслень робочих, складальних, схем.*

***вміти:*** *читати та створювати графічну частину технічної документації: ескізи, робочі та складальні креслення, схеми як олівцем на папері, так і з використанням сучасних графічних комп'ютерних систем.*

## 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної форми навчання;

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | денна форма | | | | | | |
| | тижні | усього | у тому числі | | | | |
| | | | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Змістовий модуль 1. | | | | | | | |
| Тема 1. Методи проекціювання | 1 | 6 | 2 | | | | 4 |
| Тема 2. Аксонометричні проекції | 2 | 6 | | 2 | | | 4 |
| Тема 3. ЄСКД. Оформлення креслеників. | 3 | 6 | 2 | | | | 4 |
| Тема 4. Ескіз деталі. Конструктивні елементи деталі. | 4 | 6 | 2 | 2 | | | 4 |
| | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | 30 | | 6 | 4 | | | 20 |
| Змістовий модуль 2. | | | | | | | |
| Тема 5. Компас 3D. Побудова та редагування 2D кресленика | 6 | 6 | | 2 | | | 4 |
| Тема 6. Компас 3D. Створення 3D моделей. | 7 | 6 | 2 | | | | 4 |
| Тема 7. Складальні операції у Компас 3D. Складальне креслення. | 8 | 6 | | 2 | | | 4 |
| Тема 8. Будівельне креслення | 9 | 6 | 2 | | | | 4 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 30 | | 5 | | | | 20 |
| Усього годин | 90 | | 15 | 15 | | | 60 |

## 4. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| 1. | Проекціювання геометричних тіл. | 2 |
| 2. | Аксонометричні проекції геометричних тіл. | 2 |
| 3. | Типи зображень: вигляди, розрізи, перерізи. | 2 |
| 4. | Виконання ескізів деталей з натури. | 2 |
| 5. | Побудова кресленика у системі Компас-3D. | 2 |
| 6. | Побудова тривимірної моделі у системі Компас-3D. Побудова кресленика за моделлю. | 2 |
| 7. | Побудова кресленика болтового з’єднання. | 2 |
| 8. | Побудова плану, фасаду, розрізу. | 2 |

## 5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

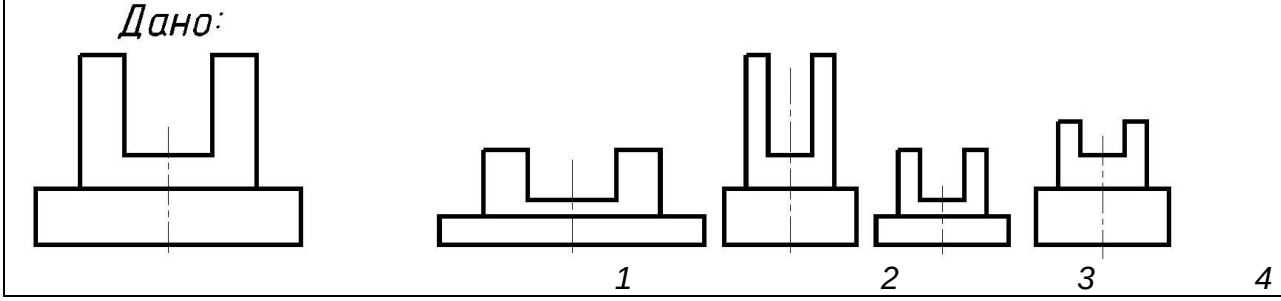
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
Спеціальність 144 – Теплоенергетика
Форма навчання - денна
Семестр 2 Курс 1
ОКР «Бакалавр»
Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну
Дисципліна - інженерна та комп'ютерна графіка
Викладач _____ (Бабка Віталій Миколайович)
«Затверджую»
Завідувач кафедри нарисної геометрії,
комп'ютерної графіки та дизайну
13 травня 2020 р. (Пилипака Сергій Федорович)

**1. Віднесіть наведені масштаби до вказаних назв:**

| | |
|---|---|
| A. Масштаб збільшення згідно ГОСТ 2.302-68 | 1. М1:2; |
| B. Масштаб зменшення згідно ГОСТ 2.302-68 | 2. М1:1; |
| C. Натуральна величина згідно ГОСТ 2.302-68 | 3. М 0,8:0,3; |
| D. Масштаби, передбачені згідно ГОСТ 2.302-68 | 4. М10:1; |
| E. Масштаби, не передбачені згідно ГОСТ 2.302-68 | 5. М 0,5:0,5. |

2. На якому рисунку правильно (у масштабі зменшення) виконано креслення заданої деталі?




3. На якому рисунку креслярським шрифтом 7 зроблено напис?

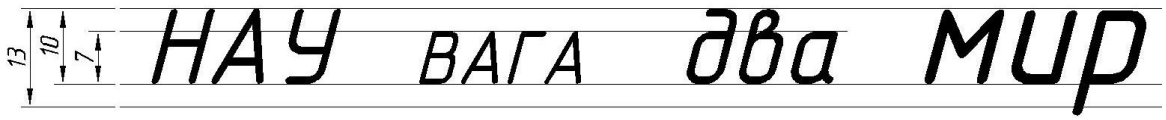


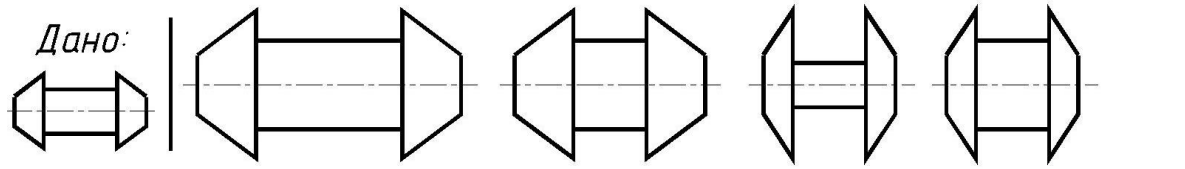

Рис.1 Рис.2 Рис.3 Рис.4

| | |
|---|---|
| 1 | на рис.1; |
| 2 | на рис.2; |
| 3 | на рис.3; |
| 4 | на рис.4 |

4. Розташуйте формати креслярського паперу в порядку зростання їх площі:

1) А2; 2) А4; 3) А0; 4) А1; 5) А3.

5. На якому рисунку правильно (у масштабі збільшення) виконано креслення заданої деталі?




**1** **2** **3** **4**

6. На якому рисунку креслярським шрифтом (за ГОСТ 2.304-81) зроблено напис?

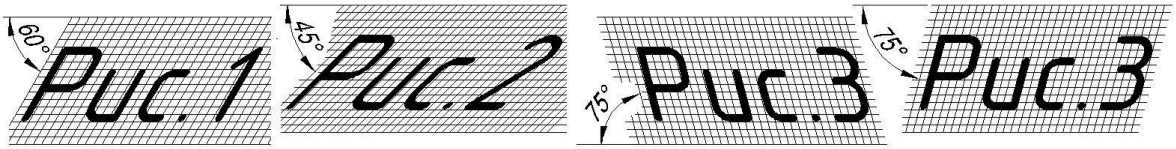



Рис.1 Рис.2 Рис.3 Рис.4

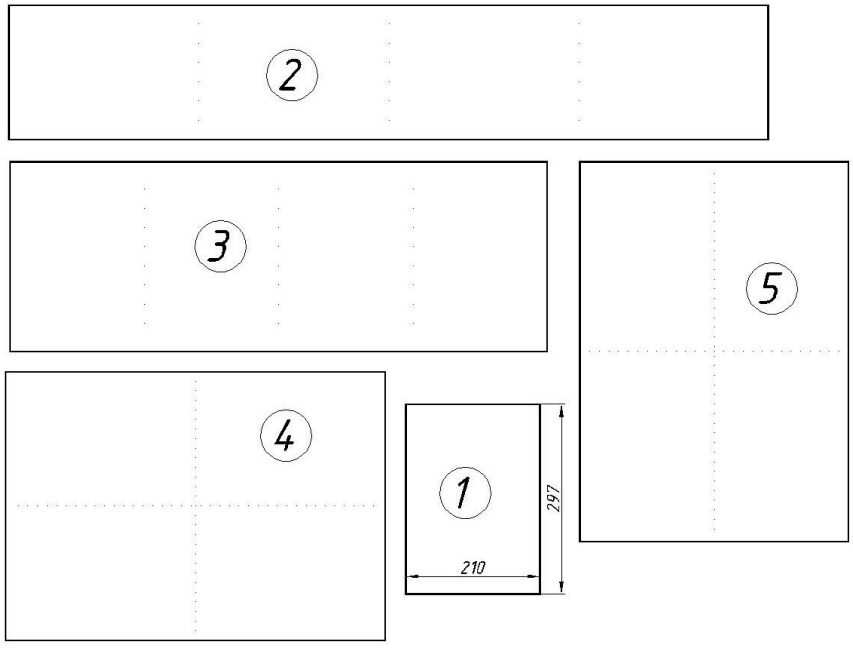
| | |
|---|---|
| 1 | на рис.1; |
| 2 | на рис.2; |
| 3 | на рис.3; |
| 4 | на рис.4 |

7.Як позначається формат креслярського аркуша із розмірами 210×297 мм?

| Вкажіть номер відповіді: | A1 | A2 | A3 | A4 |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |

| 8. Поставте у відповідність позначення і розмір форматів: | |
|---|---|
| 1. A1 | A. 297x420 |
| 2. A2 | B. 594x841 |
| 3. A3 | C. 594x420 |
| 4. A4 | D. 297x210 |

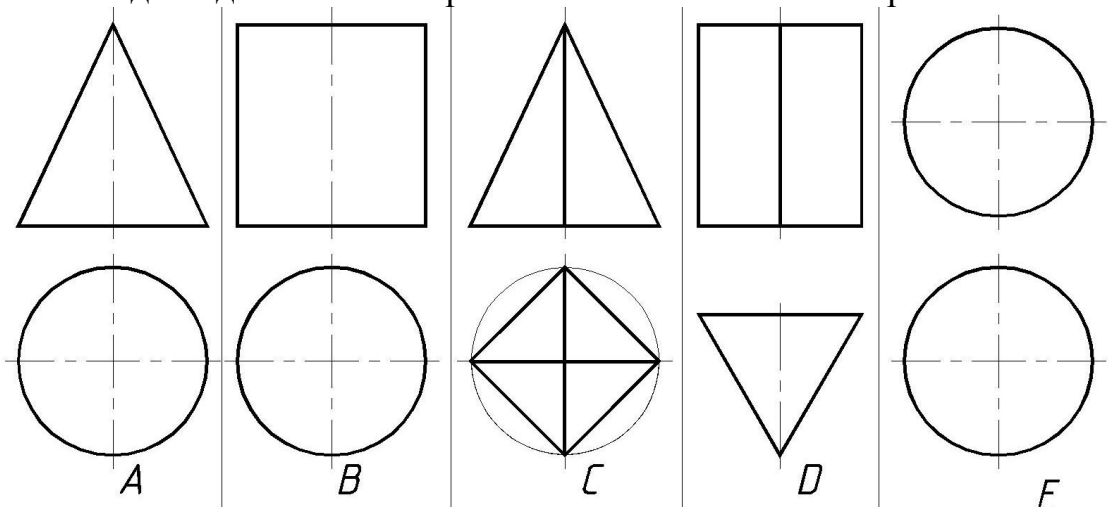
9. Під якими номерами зображено формат А2 (згідно ГОСТ 2.301-68)?



10. Відношення лінійних розмірів деталі на кресленні до її дійсних розмірів називається … .

*(у бланку відповідей подати одним словом у називному відмінку з маленької літери)*

11. Вкажіть відповідність між зображенням та назвою геометричних тіл.

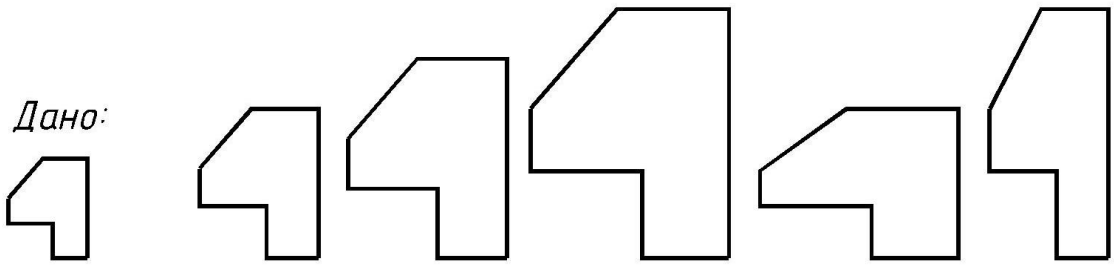



1. Конус; 2. Піраміда; 3. Призма; 4. Сфера; 5. Циліндр.

12. Масштаб *М1:3* є:

1 масштабом збільшення;
2 масштабом зменшення;
3 масштабом в натуральну величину;
4 недопустимим масштабом.

13. Зображення на яких рисунках не є збільшеними зображеннями накресленої ліворуч деталі?




A B C D E

14. На якому рисунку креслярським шрифтом (за ГОСТ 2.304-81) зроблено напис?

Аркуш Аркуш *Аркуш* Аркуш

**1** **2** **3** **4**

15. Поставте у відповідність зображення і назву лінії згідно ГОСТ 2.303-68:

**1.** 

**2.** 

**3.**

**4.** 

**A. Штрих-пунктирна;**
**B. Суцільна основна**
**C. Хвиляста;**
**D. Штрихова.**

16. Поставте у відповідність зображення і призначення лінії згідно ГОСТ 2.303-68:

**1.** 

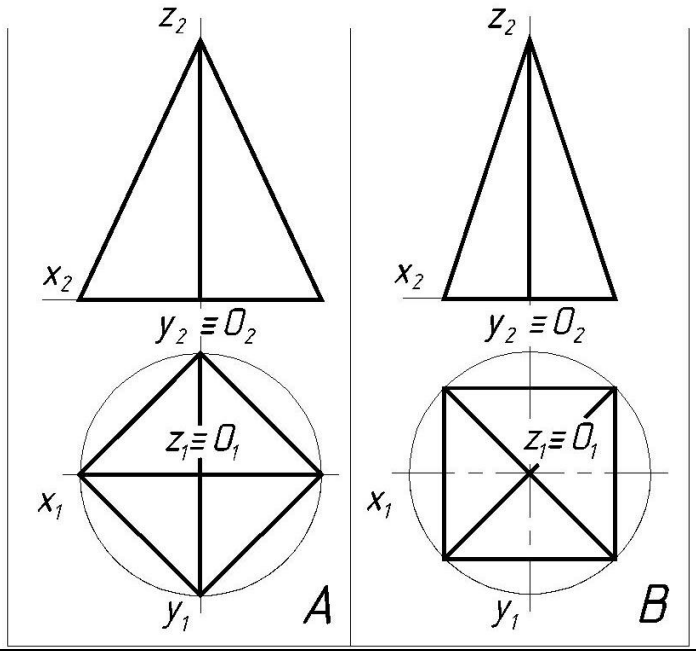
**2.** 

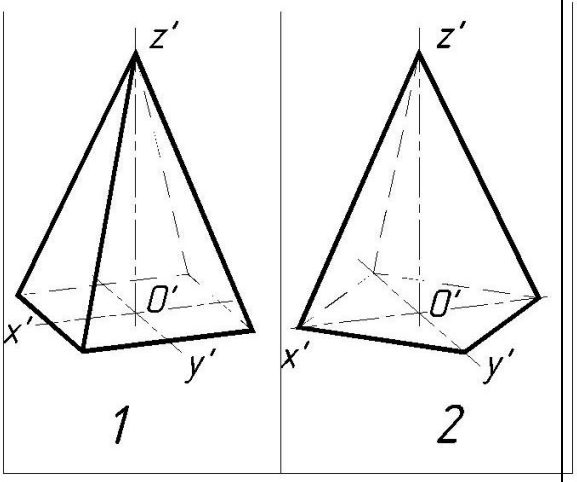
**3.**

**4.** 

**A. Лінія осьова, центрова;**
**B. Лінія видимого контуру**
**C. Лінія обриву зображення;**
**D. Лінія невидимого контуру.**

17. Визначити відповідність між ортогональними проекціями геометричних тіл та їх аксонометріями.




18.На якому рисунку правильно зображено осьові лінії?

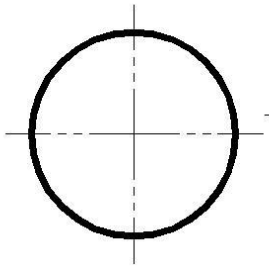


Рис.1

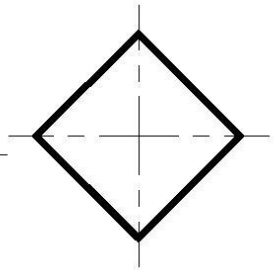


Рис.2

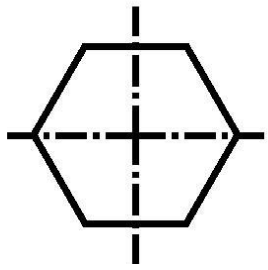


Рис.3

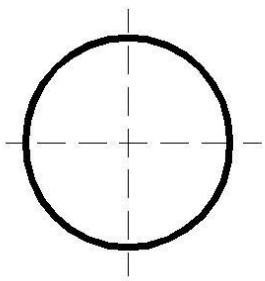


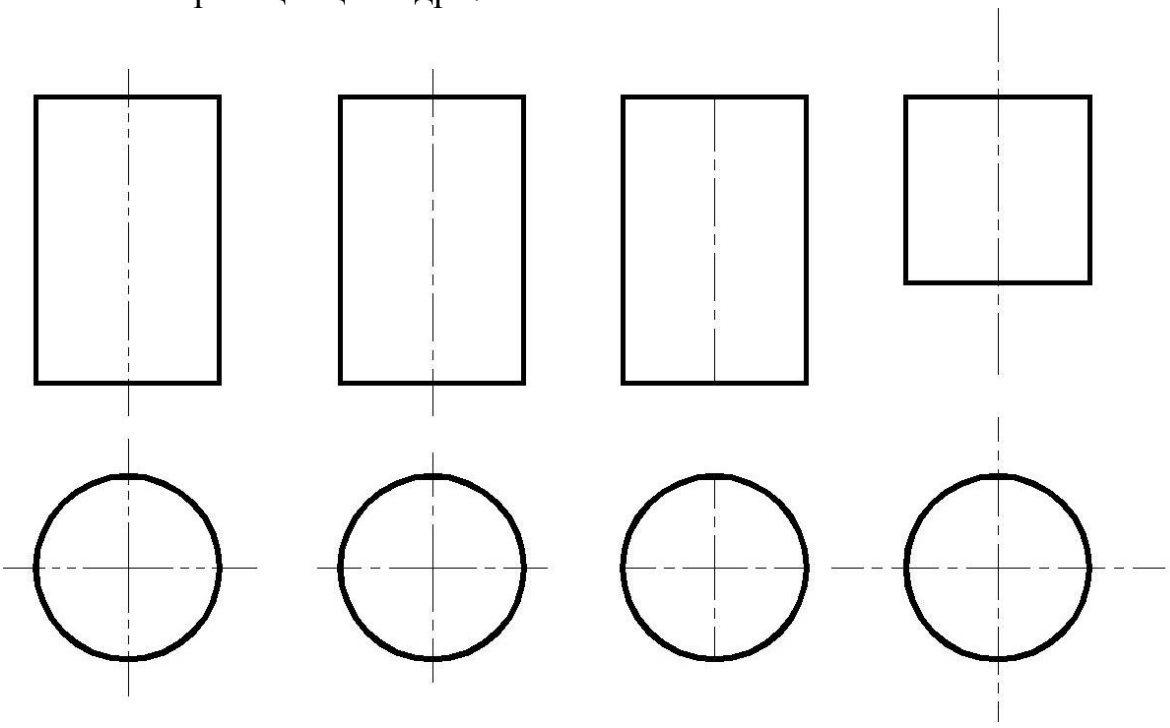
Рис.4

| | |
|---|---|
| 1 | на рис.1; |
| 2 | на рис.2; |
| 3 | на рис.3; |
| 4 | на рис.4. |

19. Вкажіть призначення наступних типів ліній:

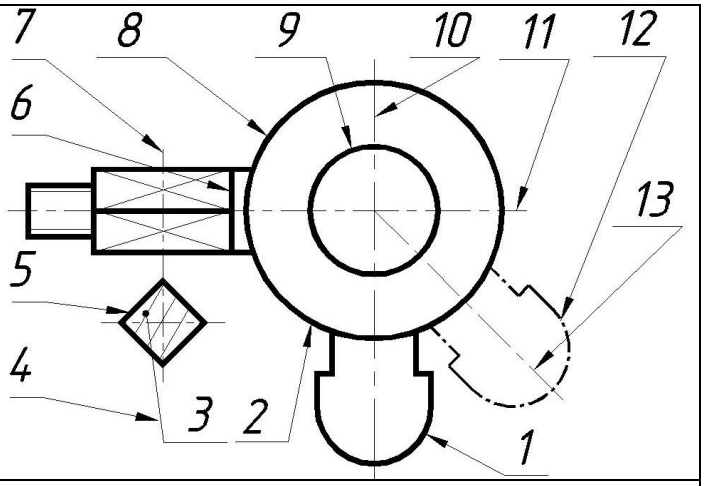
| | |
|---|---|
| 1. Основна | A. Лінія осьова, центрова; |
| 2. Штрих-пунктирна тонка | B. Лінія видимого контуру; |
| 3. Штрихова | C. Лінія обриву зображення; |
| 4. Суцільна хвиляста | D. Лінія невидимого контуру. |

20. На якому рисунку правильно зображено центрові та осьові лінії при виконанні проекцій циліндра?



A B C D

21. Що позначає лінія поз.*12* на даному кресленні ?

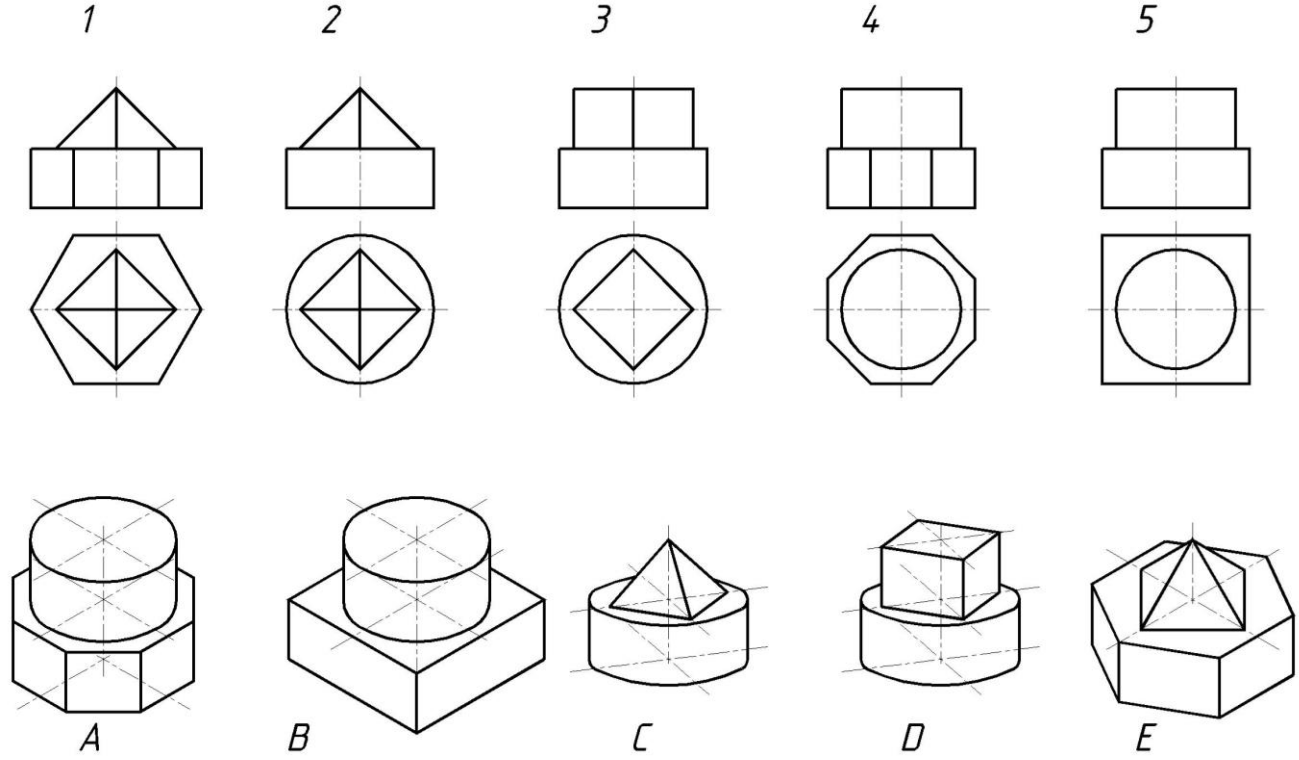



| | |
|---|---|
| 1 | невидимий контур зображення |
| 2 | крайнє можливе положення елемента деталі |
| 3 | симетричну деталь |
| 4 | контур винесеного перерізу деталі |

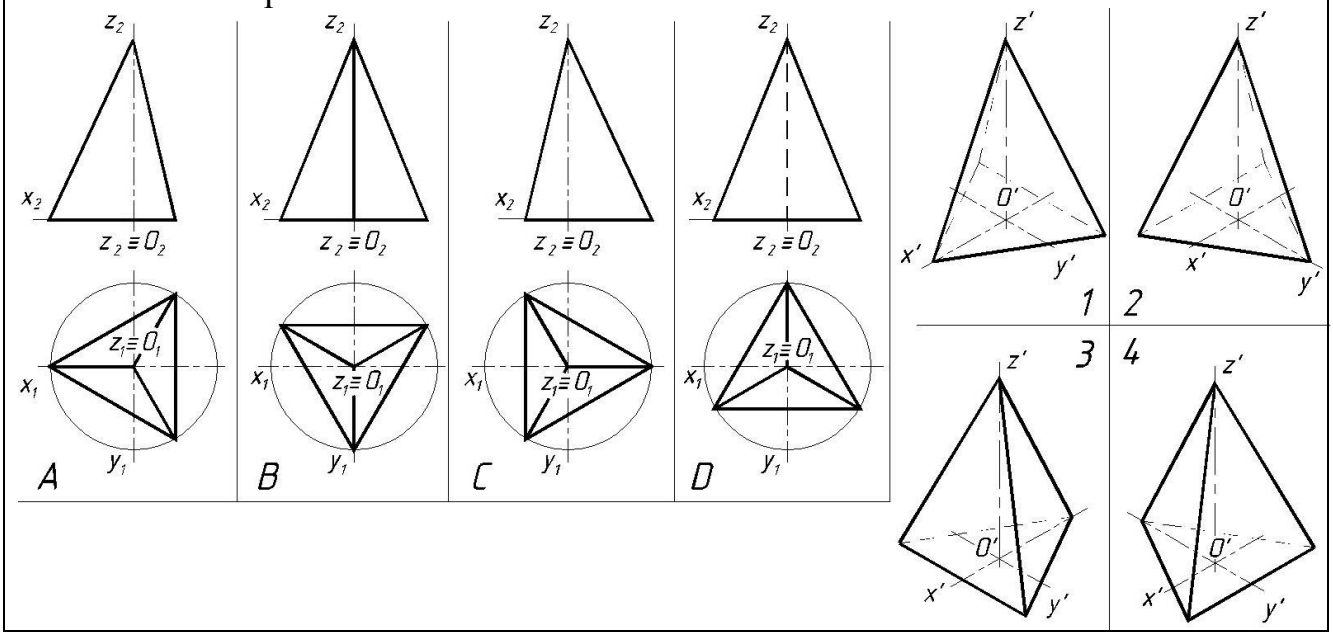
22. Виберіть із запропонованих назв *6* основних виглядів згідно ГОСТ 2.305 – 68 (за кількістю граней куба):

1. Вигляд зліва;
2. Вигляд під кутом;
3. Вигляд спереду;
4. Додатковий вигляд;
5. Вигляд справа
6. Вигляд знизу;
7. Місцевий вигляд;
8. Вигляд зверху;
9. Вигляд ззаду.

23. Вкажіть відповідність між зображеннями першого і другого рядів креслення.

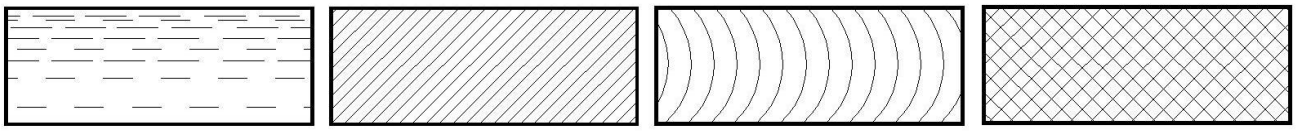



24. Визначити відповідність між ортогональними проекціями геометричних тіл та їх аксонометріями.



25. Розставити назви речовин і матеріалів у відповідності до рисунків.

1 - Метал; 2 - Дерево;3 - Рідина; 4- Неметали (крім вказаних вище).

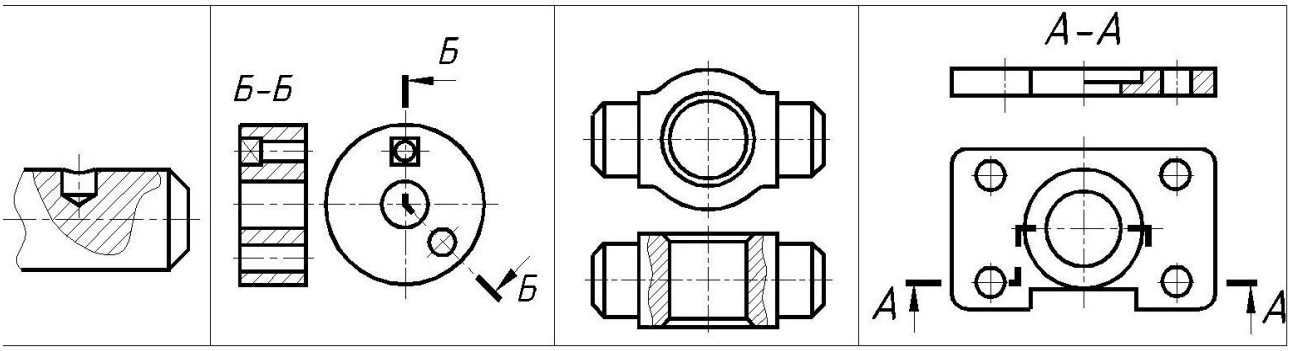


*A* *B* *C* *D*

26. Поставте у відповідність назвам зображення:

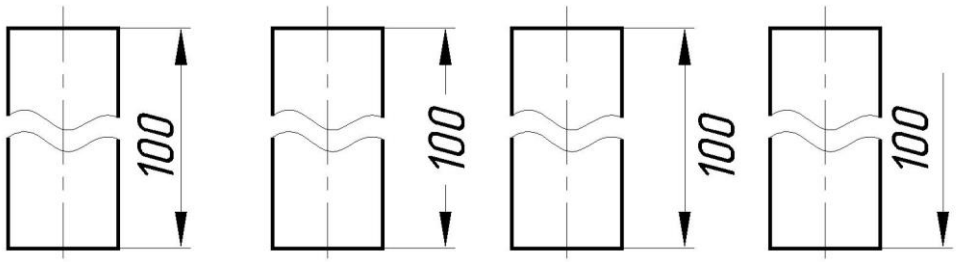
А. Розрізи прості;

Б. Розрізи складні.



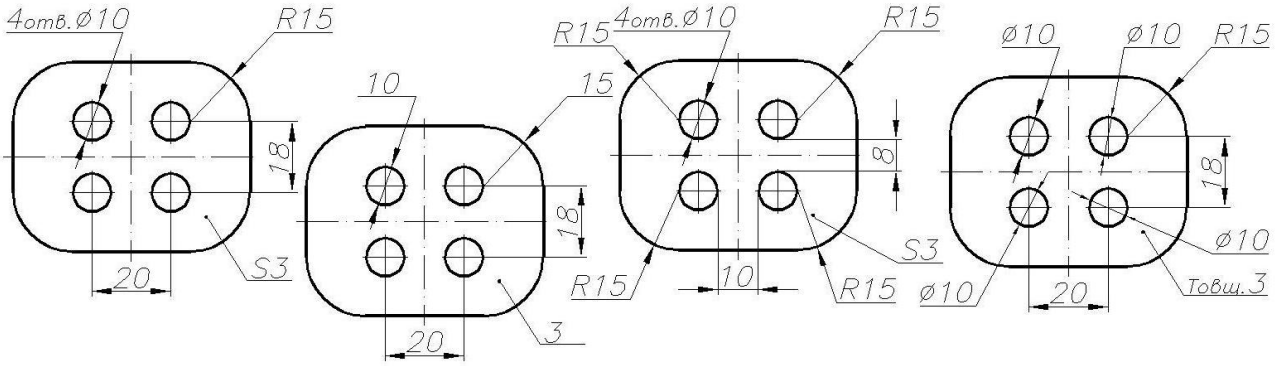

***1*** ***2*** ***3*** ***4***

27. На якому рисунку правильно позначено розмір деталі з розривом проекції?



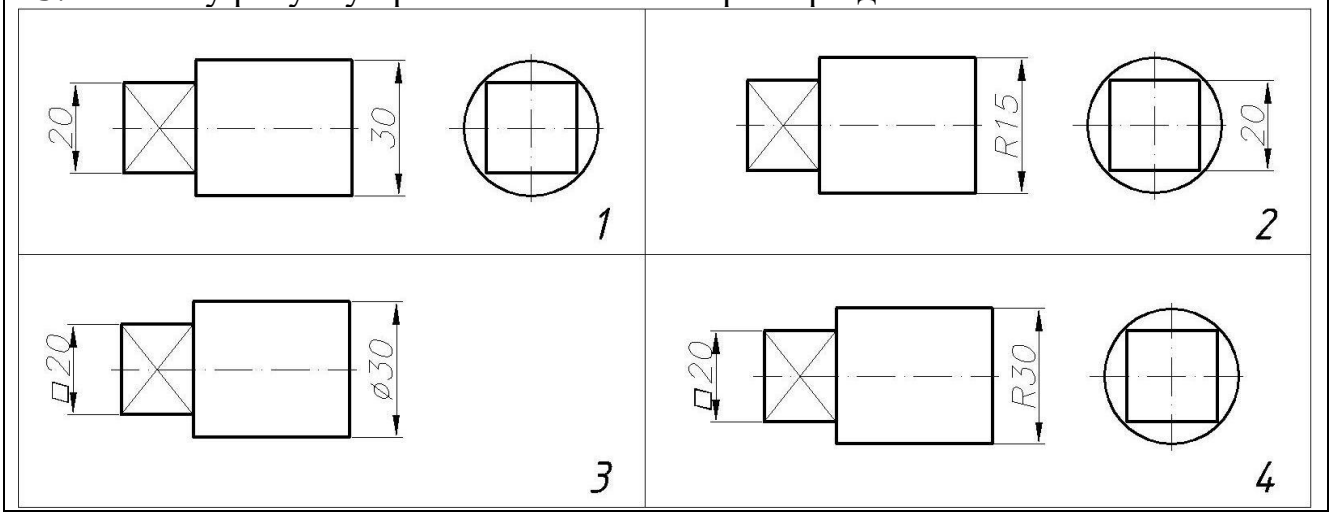

A B C D

28. На якому рисунку правильно позначено розміри деталі?

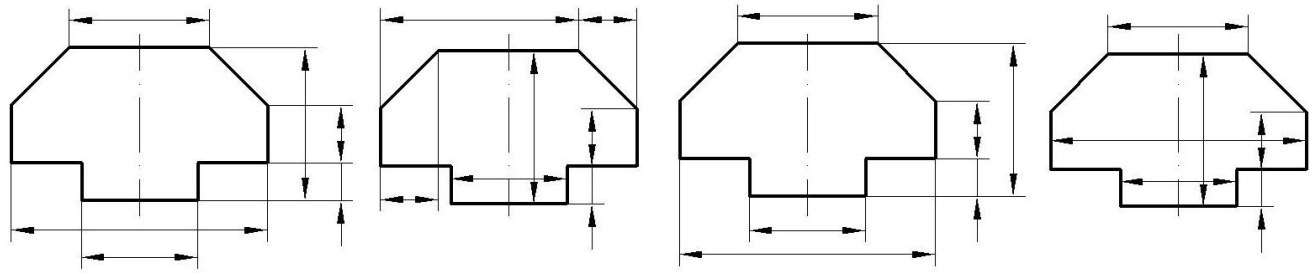



A B C D

29. На якому рисунку правильно позначено розміри деталі?




30. На якому рисунку правильно нанесено розмірні лінії?




**6. Методи навчання.**

Заняття проводяться у такій послідовності:

- Подання нового матеріалу (лекція, аудиторне заняття);
- Закріплення нового матеріалу. Поглиблене опрацювання лекційного матеріалу (самостійна робота поза аудиторією, з використанням літератури та електронного ресурсу);
- Закріплення набутих умінь та навичок (лабораторна робота, аудиторне заняття);
- Удосконалення умінь, набутих на попередніх заняттях (виконання графічної роботи у позаурочний час з опрацюванням лекційного матеріалу, використання літератури, інтернет-ресурсу.)

Перевірка рівня засвоєння матеріалу і уміння самостійно виконувати роботу проводиться шляхом виконання контрольних робіт за окремою темою. Контрольна робота що може являти собою чи тестові завдання, чи практичну задачу, яку слід зробити за обмежений час на лабораторному занятті. Студенти, що пропустили контрольну роботу можуть ії перездати у визначений викладачем час.

## 7. Форми контролю.

Для закріплення вивченого матеріалу студенти виконують індивідуальні графічні роботи. Роботи оцінюються за повнотою і якістю виконання а також строками виконання. Робота може бути оцінена від 60 до 100 балів (відсотків). Робота виконана менше ніж на 60 балів повертається студенту на доопрацювання і зараховуватиметься тільки після доопрацювання її. Для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу та уміння самостійного виконання робіт проводяться контрольні опитування (тести) та контрольні роботи, відповідно. Контрольні роботи виконуються за обмежений час під час аудиторного заняття.

*Іспит.* В кінці семестру проводиться іспит. До іспиту допускаються студенти, що набрали від 42 до 70 балів з навчального навантаження за семестр. Результатом роботи студента за семестр є альбом завдань виконаних креслень. Титульний аркуш до альбому виконується олівцем на форматі А3. Усі контрольні роботи повинні бути зданими (мінімум 60%, тобто 60 балів).

На іспиті студент може набрати від 0 до 30 балів (одна задача – 10 балів, друга задача – 10 балів, тестові запитання 10 штук по 1 балу), які додаються до балів навчального навантаження. За отриманим сумарним балом викладач ставить оцінку у відомість та залікову книжку.

Завдання на іспиті складається із двох комплексних задач і десяти тестових запитань.

Одна задача екзаменаційної роботи виконується на аркуші паперу формату А4 (подвійний листок у клітинку) олівцем. На передній частині цього аркушу ручкою студент записує з якої дисципліни складається іспит, своє прізвище, групу, вказує номер білета та тестового завдання. Номер білета та тестового завдання можуть на співпадати. Ставить дату і підпис.

Друга робота виконується на комп’ютері. Результати роботи студент надає викладачеві у вигляді папки із ім’ям, що містить дані про студента (група, прізвище). У папці повинні знаходитися усі проміжні результати виконуваної\ роботи. Остаточний результат роботи повинен бути наданий також у точковому форматі *.jpeg, *.png, тощо.

Відповіді на тестові запитання вказуються студентом на бланку відповідей. Що додається.

8. **Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

| Оцінка національна | Оцінка ЄКТС | Визначення оцінки ЄКТС | Рейтинг студента, бали |
|---|---|---|---|
| **Відмінно** | **A** | **ВІДМІННО** – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок | **90 – 100** |
| **Добре** | **B** | **ДУЖЕ ДОБРЕ** – вище середнього рівня з кількома помилками | **82 – 89** |
| | **C** | **ДОБРЕ** – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок | **74 – 81** |
| **Задовільно** | **D** | **ЗАДОВІЛЬНО** – непогано, але зі значною кількістю недоліків | **64 – 73** |
| | **E** | **ДОСТАТНЬО** – виконання задовольняє мінімальні критерії | **60 – 63** |
| **Незадовільно** | **FX** | **НЕЗАДОВІЛЬНО** – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку) | **35 – 59** |
| | **F** | **НЕЗАДОВІЛЬНО** – необхідна серйозна подальша робота | **01 – 34** |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

## 9. Методичне забезпечення

1. Комплект завдань для виконання графічних робіт з нарисної геометрії.
2. Комплект деталей для виконання графічних робіт з інженерної графіки.
3. Комплект вузлів для виконання графічних робіт з інженерної графіки.
4. Завдання з будівельного креслення для виконання графічних робіт .
5. Бабка В.М., Василів П.А., Пилипака Т.С. Виконання рисунків електричних схем. Методичні вказівки і завдання для виконання графічних робіт з інженерної і комп'ютерної графіки для студентів напрямів 6.0500503 «Машинобудування» і 6.100101 «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі» Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2015. – 60с.

## 10. Рекомендована література

**Основна:**

1. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Практ. пособие для учащихся техникумов. –М.: Высш. шк., 1989.-368 с.: ил.
2. Черчение. Хаскин А.М. Издательское объединение «Вища школа», 1976, 436 с. (на украинском языке).
3. Бубенников А.В., Громов Н.Я. Начертательная геометрия.-М.:Высшая школа, 1973. -413 с.
4. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка. К.: "Каравела", Львів "Новий Світ", 2002.-284 с.
5. СКД ДСТУ 3321-96. Єдина система конструкторської документації ЄСКД ГОСТ 2.301-68 -2.317-69; 2.104-68, 2.701-84, 2.702-75 - 2.747-68 та інші.
6. Михайленко В.Є., Пономарьов А.М. Інженерна графіка.-К.; Вища школа, 1985.-293 с.Хаскін А.М. Креслення.-К.: Вища школа, 1976.-432 с.
7. Боголюбов С.К. Черчение.-М.: Машиностроение, 1982.-303 с.
8. Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение.-М.: Стройиздат 1990. - 495с.

**Допоміжна:**

1. СКД ДСТУ 3321-96. Єдина система конструкторської документації ЄСКД ГОСТ 2.301-68 -2.317-69; 2.104-68, 2.701-84, 2.702-75 - 2.747-68 та інші.
2. Михайленко В.Є. та ін. Інженерна та комп’ютерна графіка. К.: Вища школа, 2000. –342с.
3. Михайленко В.Є., Євстифєєв М.Ф. Нарисна геометрія-К.: Вища школа, 1993.-285 с.
4. Романычева Э.Т. Инженерная и компьютерная графика.-М.:ДМК Пресс, 2001. -592с.
5. Бубенников А.В., Громов Н.Я. Начертательная геометрия.-М.:Высшая школа, 1973. -413 с.
6. Верхола А.П. Інженерна графіка: Довідник-К.: Техніка, 2001.-268с.
7. Розов С.В. Курс черчения.-М.: Машиностроение, 1990.-424 с.

## 10. Інформаційні ресурси

1. http://www.twirpx.com/file/156520/ - Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения: Практ. пособие для учащихся техникумов. –М.: Высш. шк., 1989.-368 с.: ил. -
2. http://ocw.sumdu.edu.ua/content/767/nodes/pp9j76ye/permalink -
3. http://meganorm.ru/Data2/1/4293830/4293830650.pdf
4. http://vsegost.com/Catalog/47/47928.shtml
5. http://docs.cntd.ru/document/1200086240
6. http://vsegost.com/Catalog/51/51091.shtml