

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету конструювання та дизайну
З. В. Ружило
“ 18 ” травня 2021р.



“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри нарисної геометрії,
комп'ютерної графіки та дизайну
Протокол № 12 від “ 13 ” травня 2021 р.
Завідувач кафедри
С.Ф. Пилипака

”РОЗГЛЯНУТО ”
Гарант ОПП «Будівництво
та цивільна інженерія»
Гарант ОПП
С.А. Дмитренко

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ ТА ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА**

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітня програма перший освітньо-науковий
Факультет конструювання та дизайну
Розробники: доц., к.т.н. Грищенко І.Ю.

Київ – 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

"Нарисна геометрія та інженерна графіка"

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія"	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	1с – 4; 2с - 3	
Кількість змістових модулів	1с – 2; 2с - 2	
Форма контролю	1с - залік, 2с - екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2021	201_
Семестр	1,2	-
Лекційні заняття	1с - 30, 2с – 15 год. Заг. 45 год.	- год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	1с - 30, 2с – 30 год. Заг. 60 год.	- год.
Самостійна робота	1с - 60, 2с – 45 год. Заг. 105 год.	- год.
Індивідуальні завдання	- год.	- год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	1с - 4, 2с – 3 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Нарисна геометрія та інженерна графіка – є однією з фундаментальних загально технічних дисциплін, покладених в основу інженерної освіти. Предметом НГ є просторові форми та їх відношення. Метод НГ ґрунтується на графічних способах проєкціювання.

Мета – вивчення необхідних положень з торії зображення та геометрії в загалі. Розвинути у студента логічне та просторове інженерне мислення, його геометричний та графічний світогляд. Навчити правильно читати та виконувати креслення. Нарисна геометрія розвиває просторове уявлення, прищеплює конструкторські навички, допомагає рухати вперед техніку, творити нове.

Завдання:

- навчити студентів свідомо читати креслення, розробляти графічну документацію для виготовлення деталей, виробів, відтворювати образи предметів та аналізувати їх форми та конструкції;
- навчити самостійно користуватися інструментами та приладдями а також навчальними довідниками для виконання креслення;
- розвинути технічне мислення, пізнавальну активність та просторову уяву студентів;
- дати найважливіші правила виконання креслень, передбачених державними стандартами СКД, ознайомити зі структурою і технологією сучасного виробництва, організація якого базується на розвитку технічної думки з елементами модулювання та конструювання, раціоналізаторства і винахідництва;
- сформулювати у студентів елементи інженерно-технічних знань, який дозволить їм зрозуміти основний напрям та зміст технічного прогресу, пов'язаного з механізацією, автоматизацією та комп'ютеризацією виробництва.

У результаті вивчення нарисної геометрії студент повинен

вміти:

- вести технічну документацію з дотриманням державних стандартів СКД (ДСТУ і ГОСТів);
- читати креслення, схеми з метою проєктування споруд;
- читати і виконувати будівельні креслення;
- розв'язувати творчі задачі з елементами конструювання (мати добру просторову уяву та вміти технічно мислити);
- використовувати для виконання графічних робіт комп'ютерні системи, ArchiCAD, AutoCAD.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

1 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Нарисна геометрія.														
Тема 1. Вимоги до оформлення креслеників.	1	8	2		2		4							
Тема 2. Метод проєкціювання.	1	8	2		2		4							
Тема 3 Аксонетрія. ПІ, ПД.	2	16	4		4		8							
Тема 4. Переріз геометричних тіл площиною. Розгортка.	2	14	4		2		8							
Тема 5. Побудова лінії взаємного перетину поверхонь	1	10	2		4		4							
Разом за змістовим модулем 1	7	56	14		14		28							
Модуль 2. Інженерна графіка.														
Тема 6. Зображення – вигляд, розріз, переріз.	2	16	4		4		8							
Тема 7. Послідовність побудови ескізу та робочого креслення деталі. Шорсткість.	2	16	4		4		8							
Тема 8. Різьба та різьбові вироби.	1	8	2		2		4							
Тема 9. Роз'ємні	1	8	2		2		4							

та не роз'ємні з'єднання													
Тема 10. Складальне креслення. Виконання деталювання складального креслення.	2	16	4		4			8					
Разом за змістовим модулем 2	8	58	16		16			32					
Усього	15	120	30		30			60					

2 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усьо го	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Виконання архітектурно-будівельних робочих креслень будинків в системі <u>AutoCAD</u> .														
Тема 1. Початок роботи в AutoCAD.	2	12	2		4			6						
Тема 2. Основні конструктивні елементи будівель	2	18	2		4			12						
Тема 3. Загальні правила графічного оформлення будівельних креслень	2	18	2		4			12						
Тема 4. Основні можливості 3D моделювання AutoCAD	2	12	2		4			6						
Тема 5. Побудова перспективних зображень	2	12	2		4			6						
Разом за	10	72	10		20			42						

змістовим модулем 1													
Модуль 2. Розробка проекту будинка в системі ArchiCAD. Візуалізація.													
Тема 6. Початок роботи в ArchiCAD	3	16	3		6		7						
Тема 7. Оформлення проектної документації віртуального будинку. Візуалізація.	2	12	2		4		6						
Разом за змістовим модулем 2	5	28	5		10		13						
Усього	15	90	15		30		45						

4. Теми лабораторних занять

1 семестр

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вимоги до оформлення креслеників.	2
2.	Метод проєкціювання.	2
3.	Аксонетрія. ПП, ПД.	4
4.	Переріз геометричних тіл площиною. Розгортка.	2
5.	Побудова лінії взаємного перетину поверхонь.	2
6.	Модульний контроль з 1 модуля.	2
7.	Побудова простих та складних розрізів.	4
8.	Послідовність побудови ескізу та робочого креслення деталі. Шорсткість.	4
9.	Різьба та різьбові вироби.	2
10.	Роз'ємні та не роз'ємні з'єднання.	2
11.	Складальне креслення. Виконання деталювання складального креслення.	2
12.	Модульний контроль з 1 модуля.	2
Разом		30

2 семестр

№	Назва теми	Кількість годин
---	------------	-----------------

п/п		
1.	Шаблон для побудов креслень в AutoCAD Буд_1dwt. та Буд_2dwt.	2
2.	Спряження. Послідовність побудови в AutoCAD.	2
3.	Будівельне креслення. Порядок побудови плану будинку в системі AutoCAD. Побудова та вставка блоку (двері, вікна)	4
4.	Порядок побудови розрізу, фасаду будинку в системі AutoCAD. Оформлення документації.	4
5.	Побудова 3D моделі в AutoCAD.	4
6.	Асоціативне креслення моделей в AutoCAD.	2
7.	Побудова перспективних зображень моделі	2
8.	Настройка шаблону та робочого середовища в системі ArchiCAD.	2
9.	Послідовність побудови проекту будинку в системі ArchiCAD.	4
10.	Оформлення документації по проекту будинку в системі ArchiCAD.	4
Разом		30

5. Теми самостійної роботи.

1 семестр

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вимоги до оформлення креслеників.	4
2.	Метод проєкціювання.	4
3.	Аксонетрія. ПП, ПД.	8
4.	Побудова лінії взаємного перетину поверхонь	4
5.	Переріз геометричних тіл площиною. Розгортка.	8
6.	Зображення – вигляд, розріз, переріз.	8
7.	Послідовність побудови ескізу та робочого креслення деталі. Шорсткість.	8
8.	Різьба та різьбові вироби.	4
9.	Роз'ємні та не роз'ємні з'єднання.	4
10.	Складальне креслення. Виконання деталювання складального креслення.	8
Разом		60

2 семестр

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Спряження. Послідовність побудови в AutoCAD.	6
2.	Побудова розрізу, фасаду будинку в системі AutoCAD. Оформлення документації.	12

3.	Побудова 3D моделі в AutoCAD. Асоціативне креслення моделей в AutoCAD.	6
4.	Побудова перспективних зображень моделі	4
5.	Послідовність побудови проекту будинку в системі ArchiCAD. Оформлення документації по проекту будинку в системі ArchiCAD.	17
Разом		45

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

Приклад тестів

Питання 1. Співставте назву конструктивних елементів з їх описанням:	
1) фундамент;	а) передають навантаження від споруди на ґрунт – основу;
2) перестінки;	б) елементи розділяючі будівлю на окремі приміщення;
3) перекриття;	в) виконують відокремлення і несучі функції між поверхами;
4) покрівля;	г) виконують функцію захисту будівлі від атмосферних опадів;
5) стіни	д) виконують функцію зовнішнього відгородження будівлі.
Питання 2. На зображенні плану будівлі розміри проставляють:	
1) в метрах;	
2) в міліметрах;	
3) в сантиметрах;	
4) в дециметрах.	
Питання 3. На зображенні розрізу будівлі розміри проставляють:	
1) в метрах;	
2) в міліметрах;	
3) в сантиметрах;	
4) в дециметрах.	
Питання 4. За нульову відмітку на будівельному кресленні приймають:	
1) рівень чистої підлоги першого поверху;	
2) рівень землі;	
3) рівень полу підвального приміщення;	
4) рівень полу першого поверху з покриттям.	
Питання 5. Зображення будинку з зовнішньої сторони називають:	
1) планом;	
2) фасадом;	
3) горизонтальним розрізом;	
4) вертикальним розрізом;	
Питання 6. Зображення будівлі умовно розсіченою вертикальною площиною називають:	
1) планом;	
2) фасадом;	
3) горизонтальним розрізом;	

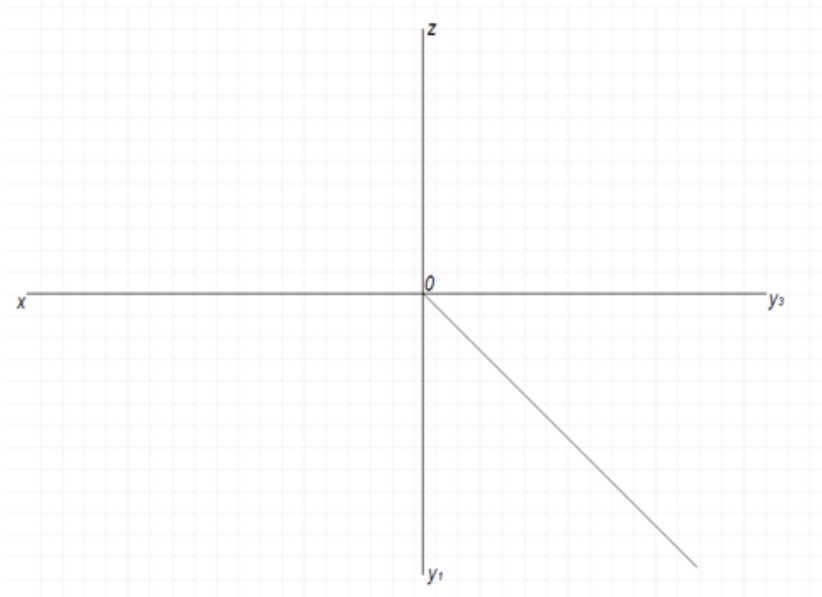
4) вертикальним розрізом;
Питання 7. Планом будівлі називають:
1) зображення будівлі умовно розсіченою горизонтальною площиною;
2) зображення будівлі умовно розсіченою вертикальною площиною;
3) зображення з будь-якої зовнішньої сторони;
4) зображення будь-яких можливих проєкцій будівлі.
Питання 8. Контури за площиною перерізу на будівельних кресленнях виконують лінією:
1) суцільною основною;
2) суцільною тонкою;
3) штриховою
4) розімкнутою.
Питання 9. Видимі контури перерізу на будівельному кресленні виконують лінією:
1) суцільною основною;
2) суцільною тонкою;
3) штриховою
4) розімкнутою
Питання 10. Горизонтальні координаційні осі позначаються:
1) латинським буквами;
2) українськими буквами;
3) римськими цифрами;
4) арабськими цифрами

Питання 1. Вертикальні координаційні осі позначаються:
1) латинським буквами;
2) українськими буквами;
3) римськими цифрами;
4) арабськими цифрами.
Питання 2. Який із перерахованих масштабів можуть використовуватися в будівельному кресленні:
1) 1:1;
2) 1:100;
3) 100:1;
4) 1:2.
Питання 3. Порядок побудови будови будівельного креслення:
1) нанесення несущих стін, вікон, перегородок, дверей;
2) нанесення координатних осей;
3) виконання фасаду;
4) виконання розрізу.
Питання 4. Зображення будівлі умовно розсіченою вертикальною площиною називають:
5) планом;
6) фасадом;
7) горизонтальним розрізом;
8) вертикальним розрізом;
Питання 5. Контури за площиною перерізу на будівельних кресленнях виконують лінією:
5) суцільною основною;
6) суцільною тонкою;
7) штриховою
8) розімкнутою.
Питання 6. На зображенні розрізу будівлі розміри проставляють:
5) в метрах;
6) в міліметрах;
7) в сантиметрах;

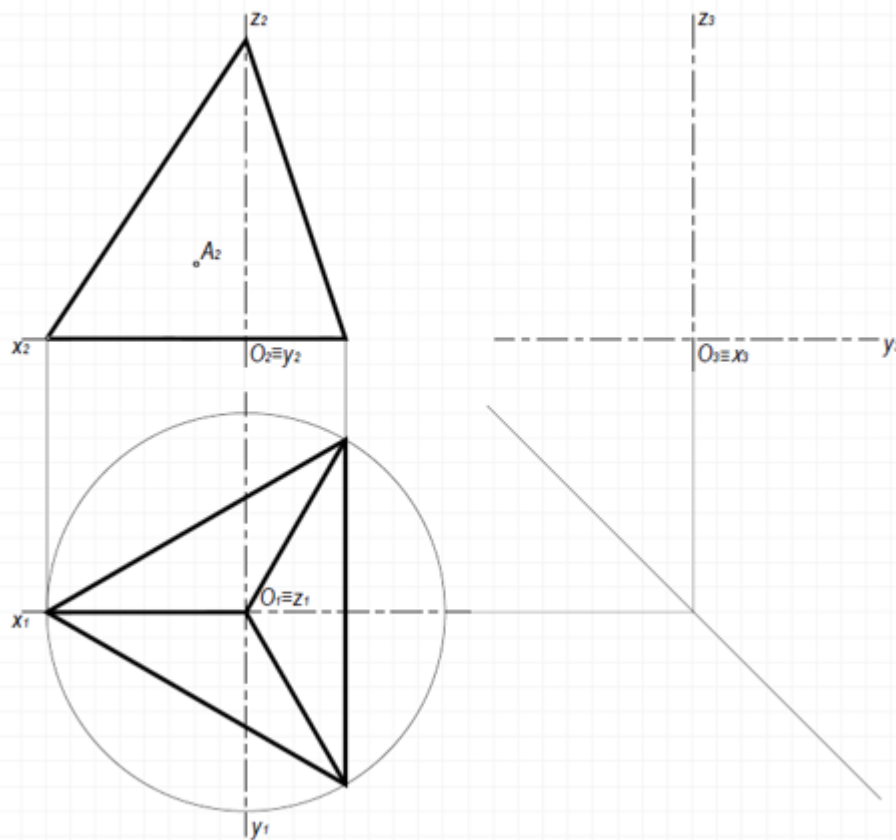
8) в дециметрах.	
Питання 7. Співставте назву конструктивних елементів з їх описанням:	
1) фундамент;	а) передають навантаження від споруди на ґрунт – основу;
2) перестінки;	б) елементи розділяючі будівлю на окремі приміщення;
3) перекриття;	в) виконують відокремлення і несучі функції між поверхами;
4) покрівля;	г) виконують функцію захисту будівлі від атмосферних опадів;
5) стіни	д) виконують функцію зовнішнього відгородження будівлі.
Питання 8. Горизонтальні координаційні осі позначаються:	
5) латинським буквами;	
6) українськими буквами;	
7) римськими цифрами;	
8) арабськими цифрами	
Питання 9. Планом будівлі називають:	
5) зображення будівлі умовно розсіченою горизонтальною площиною;	
6) зображення будівлі умовно розсіченою вертикальною площиною;	
7) зображення з будь-якої зовнішньої сторони;	
8) зображення будь-яких можливих проєкцій будівлі.	
Питання 10. За нульову відмітку на будівельному кресленні приймають:	
1) рівень чистої підлоги першого поверху;	
2) рівень землі;	
3) рівень полу підвального приміщення;	
4) рівень полу першого поверху з покриттям.	

Приклад завдання. Комплексне креслення геометричних тіл

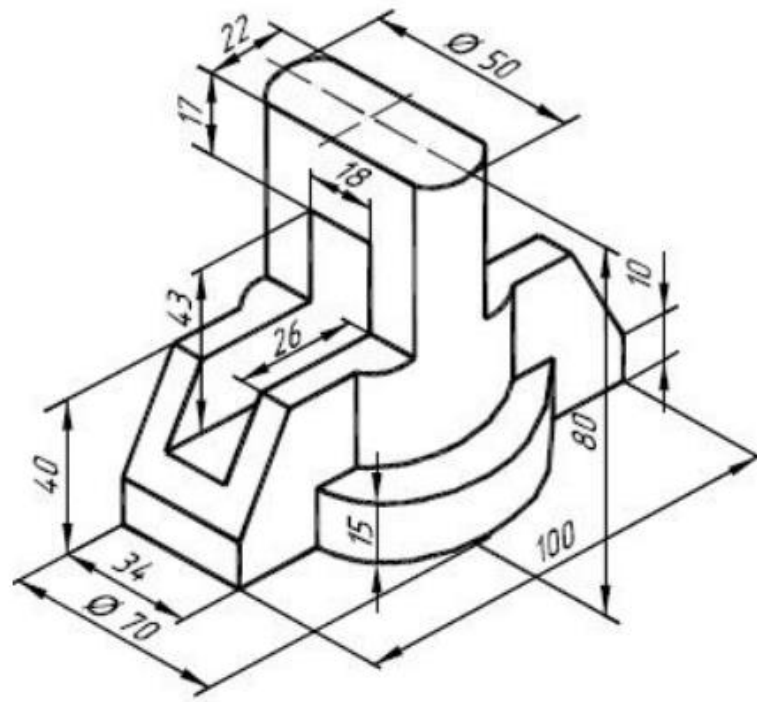
Задача 1. Побудувати три проєкції піраміди за основою ABC і вершиною S , заданих їх координатами: $A(85,60,0)$; $B(55,10,0)$; $C(15,45,0)$; $S(45,40,55)$.



Задача 2. Побудувати профільну проєкцію піраміди з точкою A на її поверхні.

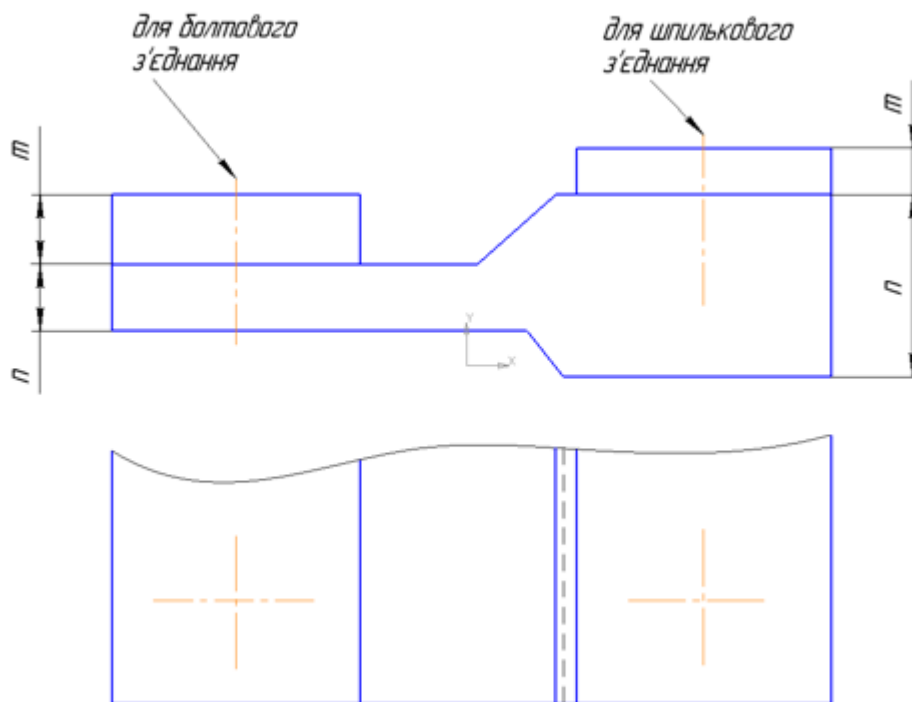


Приклад завдання. Побудувати корисні вигляди та розрізи для заданої моделі.



Приклад завдання. Різьба та різьбові вироби

Завдання виконується за варіантом на форматі А3 в масштабі М1:1.



Варіанти завдань до графічної роботи "болтове з'єднання".

d - діаметр отвору;

m – товщина кришки;

n – товщина корпусу.

№ варіанта	d	m	n
1	20	28	30
2	16	25	35
3	16	15	50
4	24	30	40
5	30	30	40

7. 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 її перездати у визначений викладачем час.

8. 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. Змістом контрольної роботи є вузька практична задача, розв'язання якої вивчалось протягом певного терміну навчання. Середнім арифметичним визначається кількість балів за модуль, враховуються усі графічні роботи, тести та контрольні роботи, що виконувались протягом модуля.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

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

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

10. Рекомендована література

Основна

- 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.
- Верхола А.П. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка. – К. "Каравела", 2005. – 304 с.
- Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка. К.: Вища школа, 2000. – 342 с.
- Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка. – К.: "Каравела", Львів «Новий Світ», 2002. – 332 с.
- Михайленко В.Є., Євстифеев М.Ф. Нарисна геометрія. – К.: Вища школа, 2005. – 285 с.
- Будасов Б.В., Каминский В.П. Строительное черчение. – М.: 1987. – Стройиздат, 1990. – 495 с.
- Романчычева Э.Т, Сидовова Т.М. и др. AutoCad 2015. М.: Радио и связь, 2015. – 480 с.
- Архитектурная графика : пер. с англ. / Франсис Д. К. Чинь. — М. : АСТ : Астрель, 2010. — 215, [9] с., ил.

12. Архитектурное черчение : справочник / Д. И. Ткач, Н. Л. Русскевич, П. Р. Нири́нберг, М. Н. Ткач ; под ред. Д. И. Ткача. — Киев : Будивэльныйк, 1991. — 272 с.
13. Графіка-креслення : навч. посібник / О. В. Кашенко та ін. — Київ : КНУБА, 2015. — 158 с.
14. Единая система конструкторской документации. Общие правила выполнения чертежей. Сборник стандартов. — М., 1984. — 240с.
15. Інженерна та комп'ютерна графіка / В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан. — 2-ге видання. — Київ : Вища школа, 2001. — 352 с.
16. Строительное черчение : учебник для вузов / В. П. Каминский ; под общ. ред. О. В. Георгиевского. — М. : ООО Издательство «Архитектура-С», 2007. — 456 с., ил.
17. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. ДСТУ 3321-96. — К.: Держстандарт України, 1996. — 79 с.
18. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD. Ванін В.В., Перевертун В.В., Надкернична Т.М. Навчальний посібник. — К.: Каравела, 2013.

Допоміжна

1. Верхола А.П. Інженерна графіка: Довідник. — К.: Техніка, 2001. — 268 с.
2. Хаскін А.М. Креслення. — К.: Вища школа, 1980. — 432 с.
3. Розов С.В. Курс черчения. — М.: Машиностроение, 1990. — 424 с.
4. Кудрявцев Е.М. Autolisp Програмування в AutoCad 14. — М., 1999р. — 368 с.
5. Боголюбов С.К. Черчение. — М.: Машиностроение, 1982. — 303 с.
6. Жданова Н. С. Перспектива. / Н. С. Жданова.—Издательство «Владос», 2004. — 224 с.
7. Архитектурное черчение : справочник / Д. И. Ткач, Н. Л. Русскевич, П. Р. Нири́нберг, М. Н. Ткач ; под ред. Д. И. Ткача. — Киев : Будивэльныйк, 1991. — 272 с.

11. Інформаційні ресурси.

1. Autodesk Students Community [Electronic resource] : [Web-site]. — Electronic data. — Autodesk Inc., 2018. — Access mode: <http://www.autodesk.com/education/home>
2. Форум – Autodesk Community [Электронный ресурс] : [Веб-сайт].—Электронные данные.—Autodesk Inc.,2017.—Режим доступа:<https://forums.autodesk.com/t5/russkiy/ctp/165>
3. AutoCAD – YouTube [Electronic resource] : [Web-site].—Electronic data. —YouTube LLC, 2018. — Acces mode: <https://www.youtube.com/user/AutoCADExchange>
4. AutoCAD | Autodesk Knowledge Network [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. — Электронные данные.—Autodesk Inc.,2018.—Режим доступа: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad>
5. AutoCAD – Форум DWG.RU [Электронный ресурс] : [Веб-сайт]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://forum.dwg.ru/forumdisplay.php?f=9>
6. ArchiCAD - Центр допомоги Graphisoft, он-лайн бази: <http://helpcenter.graphisoft.com>.

7. ArchiCAD - Базкоштовні посібники для вивчення ArchiCAD:
http://www.graphisoft.com/products/archicad/training_guides/