

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Бердянський машинобудівний коледж
Запорізького національного технічного університету

Затверджено
Заступник директора
з навчальної роботи
_____М.Ю. Кузьменко
« ____ » _____ 2016р.

НАРИСНА ГЕОМЕТРІЯ, ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

для підготовки молодших спеціалістів за спеціальністю 5.05050202
„Обслуговування верстатів з програмним управлінням і робототехнічних
комплексів” денної форми навчання

Програма рекомендована
цикловою комісією
«Природничо-наукових
дисциплін»
Протокол № ____
від " ____ " _____ 2016 р.
Голова комісії
_____ Гречанюк С.М.

Навчальна програма розроблена на підставі освітньо-професійної програми та навчального плану спеціальності 5.05050202.

Програму розробив викладач вищої категорії, викладач методист
_____ Амонс А.В.

Рецензент: циклова комісія «Професійних дисциплін спеціальності 5.05050202»
Протокол № _____ від _____ 2016 року
Голова комісії _____ Вороненко П.Д.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Нарисна геометрія – це одна з дисциплін, яка складає основу інженерної освіти. Знання нарисної геометрії і вміння застосовувати її висновки для рішення практичних задач – необхідна умова підготовки спеціаліста в навчальному закладі.

Основні задачі предмета: оволодіти методами побудови просторових форм на площині, вивчити методи рішення задач, які відносяться до цих форм на кресленні. Придбані при цьому знання і навички необхідні для вивчення інженерної графіки, деталей машин, спеціального проектування і інших дисциплін, а також для подальшої інженерної діяльності. Вивчення нарисної геометрії сприяє розвиткові просторового уявлення.

Основна задача дисципліни – вивчення метода побудови прямокутних проєкцій просторових форм. Програма передбачає вивчення теоретичних основ аксонометричних проєкцій.

Організація занять полягає в лекційному викладанні предмета, в вивченні матеріалу за підручником, в рішенні студентами практичних задач, в виконанні графічних робіт.

Інженерна графіка включає в себе, як елементи нарисної геометрії, так і технічне креслення. Програма передбачає вивчення техніки виконання креслень. Геометричному кресленню, технічному малюванню, а також у придбанні практичних навичок виконання креслень у відповідності з державними стандартами. Студенти повинні навчитись читати і виконувати креслення, вміти користуватись довідниками.

Вивчення дисципліни базується на знаннях, які мають студенти після вивчення геометрії і тригонометрії. Знання, які отримують студенти після вивчення дисципліни, будуть їм необхідні при вивченні таких дисциплін як технічна механіка, взаємозамінність, допуски та посадки, виконання курсових та дипломного проекту, інших.

В результаті вивчення дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» студент повинен:

- креслити зображення точки, прямої, площини, геометричних тіл і поверхонь;
- виконувати побудову лінії перетину двох поверхонь;
- знаходити натуральну величину плоских фігур;
- побудову в аксонометричних проєкціях;
- визначати форми деталей по їх зображенням;
- виконувати робочі креслення і ескізи деталей;
- уміти читати креслення складальних одиниць;
- застосовувати державні стандарти при виконанні креслень.

Знання, уміння і навички, придбані при вивченні дисципліни «Нарисна геометрія та інженерна графіка» необхідні для вивчення загально-інженерних і спеціальних технічних дисциплін, а також в подальшій інженерній діяльності.

Для закріплення теоретичних знань програмою дисципліни передбачається виконання графічних робіт, вправ.

Графічні роботи повинні оформлятися тільки згідно зі стандартами.

Для здійснення постійного контролю знань і навиків студентів, програмою передбачено проведення кількох контрольних робіт, які можуть бути як графічні роботи, так і текстовий контроль знань.

Зараз важко знайти підприємство або конструкторське бюро без комп'ютерів і спеціальних програм, які застосовують для розробки конструкторської документації. Застосування ЕОМ в цій області стало фактом, доказало велику ефективність.

Перехід на машинне проектування дозволяє зменшити затрати часу на розробку конструкторської і технологічної документації. Одночасно підвищується якість конструкторської документації.

Сьогодні спеціальні навчальні заклади приділяють велику увагу застосуванню комп'ютерної техніки при навчанні студентів. Тут студенти повинні освоїти перспективні технології проектування, набути навичок роботи з комп'ютером і системами машинної графіки.

Програмне забезпечення набуло такого рівня, що дає змогу успішно вирішувати задачі машинного проектування, надійного збереження і передачі інформації. Сьогодні відомо декілька креслярсько-конструкторських редакторів, які дають можливість виконувати необхідні конструкторські документи.

Комп'ютеризація дозволяє інженеру не тільки розв'язувати складні графічні задачі, а й здійснювати пошук оптимального рішення.

Метою розділу “Комп'ютерна графіка” є освоєння студентами навичок роботи на персональних комп'ютерах з найпоширенішими графічними пакетами прикладних програм, оволодіти основами графічних розширень алгоритмічних мов, виконувати за їх допомогою креслення.

Вивчення комп'ютерної графіки складається з лекційних та практичних занять. На лекціях висвітлюється загальнотеоретичні питання, структура виконання тих чи інших команд. На практичних заняттях відпрацьовують практичні навички роботи з командами, виконуються навчальні завдання з отриманням зображень примітивів та їх комбінацій. Практичні заняття, а також самостійна робота студентів над виконанням креслень, дають можливість студентам набути необхідних навичок, які вони будуть використовувати при виконанні конструкторської документації.

Після вивчення розділу “Комп'ютерна графіка” студент повинен знати:

Правила користування персональним комп'ютером. Техніка безпеки при роботі на них.

Правила введення і виведення графічної інформації.

Структуру та можливість однієї з поширених графічних прикладних програм.

Команди, які використовуються для створення і редагування креслень.

Команди простановки розмірів та технологічних позначень.

Оформлення креслень, отримання твердих копій.

Студент повинен уміти:

Користуватися засобами введення та виведення графічної інформації при роботі на комп'ютері.

Описувати та вводити геометричні дані при створенні креслень.

Правильно вибирати необхідні режими побудови різних примітивів.

Користуватись командами для виконання побудов та редагування креслень.

Користуватися командами для простановки розмірів та кінцевого оформлення креслень.

Виконувати тверду копію креслення.

Студент повинен оволодіти навичками:

Користування персональним комп'ютером, їх технічним забезпеченням, підготовкою до роботи та завершенням роботи.

Роботи з командами для виконання побудов, редагуванням креслень, кінцевим їх оформленням.

Комп'ютерна графіка тісно пов'язана із змістом професійної діяльності майбутнього спеціаліста.

Вивчення розділу "Комп'ютерна графіка" базується на знаннях отриманих студентами при вивченні таких дисциплін як нарисна геометрія та інженерна графіка, інформатика, взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.

Знання, отримані студентами при вивченні розділу «Комп'ютерна графіка» будуть використані при вивченні всіх технічних дисциплін, виконанні курсових і дипломних проектів а також в роботі на підприємстві.

ОРІЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Нумерація, назва розділів, тем	Робота студента, год.			
	Всього	з виклад.		самостійна робота
		лек.	прак.	
1	2	3	4	5
Тема 1.0 Вступ.	1	1		
Розділ 1. Графічне оформлення креслень.				
Тема 1.1 Лінії креслення та виконання написів на креслення.	7	1	6	
Тема 1.2 Прийоми виконання креслень технічних деталей.	7		6	1
РАЗОМ:	15	2	12	1
Розділ 2. Нарисна геометрія та проєкційне креслення.				
Тема 2.1 Вступ.	1			1
Тема 2.2 Точка, пряма та площина.	9	4		1
Тема 2.3 Способи перетворення проєкцій.	2	2	4	
Тема 2.4 Аксонометричні проєкції.	4		2	2
Тема 2.5 Проєкції геометричних тіл.	8	2	4	2
Тема 2.6 Переріз геометричних тіл площинами.	4	2	2	
Тема 2.7 Взаємний перетин поверхонь геометричних тіл.	10		6	4
Тема 2.8 Проєкційне креслення.	9	2	6	1
РАЗОМ:	47	12	24	11
Розділ 3. Елементи технічного малювання.				
Тема 3.1 Плоскі фігури, геометричні тіла, моделі.	3	2		1
РАЗОМ:	3	2		1
Розділ 4. Машинобудівне креслення				
Тема 4.1 Вступ.	2	2		
Тема 4.2 Зображення – вигляди, розрізи, перерізи.	5	4		1
Тема 4.3 Зображення та позначення різьб.	4	2		2
Тема 4.4 Робочі креслення та ескізи деталей.	11	2	8	1
Тема 4.5 Рознімні з'єднання.	5		4	1
Тема 4.6 Зубчасті передачі.	9	2	6	1
Тема 4.7 Нерознімні з'єднання.	5		4	1
Тема 4.8 Креслення загального виду.	35	2	24	10
Тема 4.9 Читання і деталювання складальних креслень.	47		34	13

Тема 4.10 Креслення та схеми за фахом.	5		4	1
РАЗОМ:	131	14	86	31
Розділ 5. Елементи будівельного креслення.				
Тема 5.1 Види будівельних креслень. Оформлення будівельних креслень.	2			2
Тема 6. Підсумкове заняття.	1		1	
РАЗОМ: (розділи 1...5)	199	30	123	46
Розділ 6. Основи комп'ютерної графіки				
Тема 6.1. Вступ	2	2		
Тема 6.2. Геометричні побудови	20	8	8	4
Тема 6.3. Виконання машинобудівних креслень	10	4	4	2
Тема 6.4. Побудова аксонометричних проєкцій	6	2	2	2
Тема 6.5. Виконання складальних креслень	5		4	1
Тема 6.6. Деталювання складальних креслень	1			1
РАЗОМ:	44	16	18	10
РАЗОМ по дисципліні:	243	46	141	56

ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1.0 Вступ

Цілі та задачі предмета. Короткі історичні відомості розвитку графіки та стандартизації. Державні стандарти.

Розділ 1. Графічне оформлення креслень

Тема 1.1 Лінії креслення та виконання написів на кресленнях

Формати – основні і додаткові. Розміри шрифту передбачені стандартом. Лінії креслень. Масштаби по ГОСТ.

Тема 1.2 Прийоми виконання креслень технічних деталей

Правила нанесення розмірів. Уклон та конусність. Спряження двох ліній. Зовнішнє та внутрішнє спряження двох ліній. Спряження тупого кута, внутрішнє спряження дуги з прямою, мішане спряження дуг кола між собою. Побудова коробчатих кривих. Ділення кола на рівні частини. Лекальні криві. Побудова лекальних кривих: гіперболи, параболи, евольвенти кола.

Розділ 2. Нарисна геометрія та проєкційне креслення

Тема 2.1 Вступ

Нарисна геометрія – теоретична основа предмета. Загальні відомості про способи проєктування. Центральне та паралельне проєктування. Проєкційнозображувальні системи. Системи ортогональних проєкцій.

Тема 2.2 Точка, пряма та площина

Проєктування точки на дві площини. Проєктування точки на три площини проєкцій. Позначення площин проєкцій, осі проєкції та проєкції точок. Розміщення проєкцій на комплексних кресленнях. Координати точок.

Проєктування відрізка прямої. Точка і пряма. Взаємне розміщення прямих. Знаходження натуральної величини відрізка. Сліди прямої.

Проєктування площини. Зображення площин на комплексному кресленні. Положення площини відносно площин проєкцій. Прямі і точки, що лежать у площині. Головні лінії площини. Проєкції плоских фігур. Взаємне положення двох площин. Пряма і площина.

Тема 2.3 Способи перетворення проєкцій

Спосіб обертання. Знаходження натуральної величини відрізка прямої способом обертання. Спосіб суміщення.

Спосіб заміни площин проєкцій. Знаходження натуральної величини відрізка, плоскої фігури способом заміни площин проєкцій.

Плоскопаралельне переміщення.

Позиційні та метричні задачі.

Тема 2.4 Аксонометричні проекції

Основні положення аксонометричного проектування. Аксонометричні осі. Показники спотворення по осях у аксонометрії. Стандартні види аксонометрії. Прямокутна ізометрія. Прямокутна диметрія. Косокутна фронтальна диметрія. Побудова плоских та об'ємних фігур.

Зображення кола в аксонометричних проекціях, розміщеного паралельно площинам проекцій.

Тема 2.5 Проекції геометричних тіл

Загальні положення. Проектування геометричних тіл (призми, піраміди, циліндра, конуса, сфери, тора) на три площини проекцій. Побудова проекцій точок, розташованих на поверхні геометричних тіл. Зображення геометричних тіл в аксонометрії.

Тема 2.6 Переріз геометричних тіл площинами

Поняття про перерізи. Переріз тіл проектуючими площинами. Побудова натуральної величини фігури перерізу. Побудова розгортки поверхонь зрізаних тіл: призми, піраміди, циліндра, конуса. Перетин многогранників з прямою та площиною. Аксонометрична проекція зрізаного геометричного тіла.

Тема 2.7 Взаємний перетин поверхонь геометричних тіл

Загальні положення. Перетин многогранників. Побудова лінії перетину тіл за допомогою допоміжних площин. Взаємний перетин поверхонь тіл обертання. Спосіб допоміжних січних сфер.

Тема 2.8 Проекційне креслення

Основні положення про прості розрізи. З'єднання частини розрізу і частини вигляду. Побудова третьої проекції по двом заданим. Нанесення розмірів.

Розділ 3. Елементи технічного малювання

Тема 3.1 Плоскі фігури, геометричні тіла, моделі

Загальні відомості про малюнок. Побудова малюнків плоских фігур. Малюнки геометричних тіл. Відтінення поверхні предметів. Малювання технічних деталей.

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 4. Машинобудівне креслення

Тема 4.1 Вступ.

Загальні положення. Значення стандартів ЄСКД у сучасному машинобудуванні. Вплив стандартів на якість продукції. Види виробів та конструкторських документів.

Тема 4.2 Зображення – вигляди, розрізи, перерізи

Вигляди. Призначення. Розміщення основних виглядів. Місцеві вигляди, їх призначення, розміщення та позначення. Додаткові вигляди, їх розміщення та позначення.

Розрізи. Розрізи прості: горизонтальні, фронтальні, профільні, похилі. Складні розрізи: ступінчатий та ломаний. Лінії перерізу, позначення та написи. Розміщення розрізів. Місцеві розрізи. Поєднання частини розрізу з частиною вигляду.

Перерізи. Перерізи винесені та накладені. Розміщення перерізів та написи. Перерізи накладені. Перерізи, розташовані в розриві деталі. Їх позначення.

Тема 4.3 Зображення та позначення різьб

Види різьб. Гвинтова лінія на поверхні циліндра та конуса. Класифікація різьб. Основні параметри різьби. Умовне зображення різьби. Умовне позначення різьби.

Позначення стандартних та спеціальних різьб. Зображення та позначення різьбових деталей по їх розмірам.

Умовності і спрощення на кресленнях.

Тема 4.4 Робочі креслення та ескізи деталей

Загальні положення. Форма деталі та її елементів. Поняття про конструкторські та технологічні бази.

Порядок виконання ескізу деталі. Проставлення розмірів на кресленнях. Робочі креслення деталей.

Умовне зображення пружин. Правила виконання креслення пружин по ГОСТ.

Технічні вимоги. Їх розміщення. Допуски і посадки.

Шорсткість поверхні. Позначення матеріалу деталі.

Тема 4.5 Рознімні з'єднання

Загальні положення. З'єднання болтом, шпилькою, гвинтами. Трубне з'єднання. Спрощене зображення болтового, шпилькового та гвинтового з'єднання.

Тема 4.6 Зубчасті передачі

Загальні положення. Основні види передач. Основні параметри, конструктивні особливості зубчастих коліс. Умовне зображення зубчастих коліс і передач на робочих кресленнях. З'єднання зубчастих коліс з валом. Умовне зображення рейкової, ланцюгової та храпового механізмів.

Тема 4.7 Нерознімні з'єднання

Умовне зображення і позначення зварних швів. Пайка, склеювання та заклепкові з'єднання.

Тема 4.8 Креслення загального вигляду

Креслення загального вигляду. Його призначення. Послідовність виконання креслення загального вигляду.

Виконання ескізів деталей роз'ємної складальної одиниці. Спряжені розміри. Позначення вибору та його частин.

Розміри на складальних кресленнях. Специфікація.

Умовності і спрощення на складальних кресленнях.

Тема 4.9 Читання і деталювання складальних креслень

Послідовність читання складальних креслень. Призначення та робота складальної одиниці. Кількість деталей, з яких складається складальна одиниця. Кількість стандартних деталей. Габаритні, монтажні та експлуатаційні розміри. Деталювання складальних креслень (виконання робочих креслень окремих деталей складальної одиниці, визначення їх розмірів). Спряжені розміри. Шорсткість поверхонь деталей.

Тема 4.10 Креслення та схеми за фахом

Загальні вимоги до виконання схеми вибору. Види і типи схем. Правила виконання кінематичних схем. Умовні позначення на кінематичних схемах.

Розділ 5. Елементи будівельного креслення

Тема 5.1 Види будівельних креслень.

Оформлення будівельних креслень. Умовні графічні позначення елементи будинків: фундамент, стіни і перегородки, перекриття, сходи, дах. Плани, розрізи і фасади. Генеральний план.

Розділ 6. Основи комп'ютерної графіки

Тема 6.1. Вступ

Значення комп'ютерної графіки в створенні машинобудівних креслень. Техніка безпеки при роботі на комп'ютері. Склад та призначення технічних засобів машинної графіки. Програмне забезпечення машинної графіки. AutoCAD 11.0. AutoCAD 14. AutoCAD 2000. КОМПАС-ГРАФІК. Структура меню, засоби редагування, системи координат, довідкова система. Основні правила побудови окремих примітивів. Інтерактивні (діалогові) системи машинної графіки. Початок роботи на ПЕВМ. Основні елементи інтерфейса КОМПАС-ГРАФІК Головне вікно системи, його основні елементи. Типи документів. Створення нового креслення. Інструментальна панель. Робота з інструментальною панеллю. Панелі розширених команд. Панель спеціального управління. Рядок параметрів. Введення параметрів.

Тема 6.2. Геометричні побудови

Інструментальна панель. Сторінки інструментальної панелі. Виконання простих побудов. Побудова відрізка, побудова відрізка по заданим параметрам, побудова кола, дуги, багатокутника. Побудова фасок.

Використання допоміжних прямих. Геометричні побудови з застосуванням допоміжних прямих.

Прив'язки.

Редагування креслень. Перенесення, повертання, копіювання, симетрія, обрізання, вирівнювання об'єктів.

Нанесення розмірів. Нанесення лінійних розмірів. Нанесення кутових розмірів. Нанесення діаметральних розмірів. Нанесення радіальних розмірів.

Штриховка. Побудова лінії перерізу. Виконання креслення деталі з застосуванням складного розрізу.

Спряження. Види спряжень. Спряження двох дуг за допомогою третьої, за допомогою відрізка. Спряження дуги і прямої, двох прямих.

Виконання креслень контурів деталей з використанням спряжень і копіюванням об'єктів по колу.

Тема 6.3. Виконання машинобудівних креслень

Технологічні позначення на кресленні. Позначення шорсткості поверхні. Позначення бази. Позначення допусків відхилення форми і розміщення поверхонь.

Побудова конструктивних елементів деталей: шпонкових пазів, канавки, лиски тощо.

Побудова глухих отворів.

Створення нових виглядів. Побудова виносних елементів.

Виконання креслення деталі з застосуванням конструктивних елементів деталі. Виконати креслення вала. Конструкція вала повинна мати канавки, шпонковий паз, лиску.

Позначення зварних швів. Позначення позицій.

Тема 6.4. Побудова аксонометричних проєкцій

Основи 3-D – моделювання. Основні принципи. Ескізи і операції. Основні терміни трьохмірної моделі.

Виконання аксонометричної проєкції деталі середньої складності.

Тема 6.5. Виконання складального креслення.

Створення складальних креслень. Створення копій документів. Копіювання даних в буфер обміну.

Копіювання об'єктів в складальне креслення. Нанесення позицій. Оформлення специфікації.

Виконання складального креслення по кресленням. Користування бібліотекою стандартних деталей.

Тема 6.6. Деталювання складальних креслень

Створення робочих креслень. Копіювання елементів в буфер обміну. Виконання робочих креслень по заданому складальному кресленні.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ГРАФІЧНИХ РОБІТ

Розділ 1. Графічне оформлення креслень

Практична робота №1.

Виконання типів ліній на кресленнях.

Практична робота №2.

Геометричні побудови. Виконання зображення контуру деталі з застосуванням спряження.

Нанесення розмірів.

Розділ 2. Нарисна геометрія та проєкційне креслення

Практична робота №3.

Нарисна геометрія. Перетин прямої і площини. Знайти натуральну величину площини способом заміни площин проєкцій

Практична робота №4.

Геометричні тіла. Побудувати комплексні креслення призми, піраміди, циліндра, конуса.

Практична робота №5.

Переріз геометричного тіла. Комплексне креслення зрізаного геометричного тіла. Побудова натуральної величини фігури перерізу (піраміди або призми). Аксонометрична проєкція зрізаного геометричного тіла.

Практична робота №6.

Комплексне креслення і аксонометрична проєкція двох тіл обертання, осі яких перетинаються.

Практична робота №7.

Проєкції моделі. Побудувати третю проєкцію моделі та її аксонометричну проєкцію.

Практична робота №8.

Побудова розрізів. За двома заданими виглядами моделі побудувати третій. Виконати необхідні розрізи. Побудувати аксонометричну проєкцію з вирізом однієї четвертої частини. Нанести розміри.

Розділ 4. Машинобудівне креслення

Практична робота №9

Ескіз деталі з різьбою і застосуванням перерізу

Практична робота №10

Робоче креслення деталі з ескізу графічної роботи №9

Практична робота №11

Ескіз деталі з різьбою і застосуванням простого розрізу.

Практична робота №12.

Різьбові з'єднання двох деталей болтом, шпилькою, гвинтом.

Практична робота №13.

Ескіз зубчастого колеса.

Практична робота №14.

Виконати креслення циліндричної зубчастої передачі.

Практична робота №15.

Виконати креслення зварного виробу.

Практична робота №16.

Ескізи деталей складальної одиниці. Підшивка деталей у альбом, виконання специфікації і титульного листа.

Практична робота №17.

Виконати складальне креслення з ескізів роботи №16.

Практична робота №18.

Виконання креслень деталей зі складального креслення.

Практична робота №19.

Друга розробка креслень деталей (деталювання). Виконання креслень деталей зі складального креслення (4 деталі).

Практична робота №20.

Кінематична схема.

Розділ 6. Основи комп'ютерної графіки

1. Виконати креслення простих об'єктів: відрізка, ломаної лінії, кола, дуги, прямокутника, багатокутника. Побудова фасок.

2. Побудова допоміжних прямих.

3. Редагування креслень. Обрізання кривої, повертання, перенесення, симетрія, копіювання.
4. Виконання креслення простого контуру деталі з використанням допоміжних прямих та команд редагування креслень.
5. Виконання креслень деталей з застосуванням розрізів. Штриховка.
6. Спряження. Виконання контурів деталей з застосуванням спряжень та ділення кола на рівні частини.
7. Виконання вправ з технологічними позначеннями на кресленні.
8. Виконання креслення зварного вузла.
9. Виконання креслення вала з застосуванням перерізів, виносного елемента.
10. Побудова аксонометричної проекції деталі середньої складності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. М., 1979
2. Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. М., 1989
3. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии. М., 1986
4. Самохвалов Я.А. Справочник техника-конструктора. К., 1979
5. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. М., 1983
6. Хаскин А.М. Черчение. М., 1985
7. Единая система конструкторской документации
8. Вольфганг Аугер. FutoCAD 11.0. Торгово-издательское бюро, 1993-318 с.
9. А. Потемкин. Инженерная графика. М. «Лори», 2002-440 с.
10. А. Потемкин. Твердотелое моделирование в системе КОМПАС – 3D. С-Петербург «БХВ-Петербург» 2004-502 с.
11. Шам Тику. AutoCAD. С-П. «Питер», 2002-1230 с.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗДІЛІВ 1...5

1. Методичні вказівки для самостійної роботи над дисципліною.
2. Методичні вказівки для виконання практичних робіт.
3. Карточки – завдання для тестового контролю знань.
4. Карточки – завдання для проведення графічних контрольних робіт.
5. Карточки – завдання для виконання графічних робіт.
6. Зразки графічних робіт.
7. Зразки контрольних робіт.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗДІЛУ 6 « ОКГ »

1. Посібник для виконання практичної роботи
2. Посібник для допомоги студенту при самостійному вивченні дисципліни
3. Посібник для самостійної роботи студента над дисципліною
4. Конспект лекцій
5. Зразки виконання практичних робіт
6. Зразки виконання самостійних та контрольних робіт