

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра Проектування технічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 6 Основи нарисної геометрії та комп'ютерної графіки

(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

Агроінженерія

(назва)

за спеціальністю

208 «Агроінженерія»

(шифр, назва)

на початковому (короткому циклі) рівня вищої освіти


Розробники:


(підпис)

Воліна Т.М. к.т.н., доцент
(прізвище, ініціали)(вчений ступінь та звання, посада)


(підпис)

Ребрій А.М. старший викладач
(прізвище, ініціали)(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри Проектування технічних систем (назва кафедри)	протокол від <u>14 червня №8</u>
	Завідувач кафедри  (підпис) <u>Семірненко Ю.І.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

Семірненко Ю.І.
(ПІБ)

В.п.декана факультету,
де реалізується освітня програма



Зубко В.М.
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

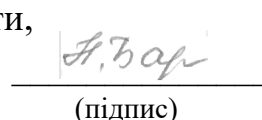


Семірненко Ю.І.
(ПІБ)



Рибенко І.О.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

(Н. Баранк)
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 30.08 2022 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	ОК 6 Основи нарисної геометрії та комп'ютерної графіки							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний факультет / кафедра Проектування технічних систем							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для <i>(заповнюється для обов'язкових ОК)</i>	«Агроінженерія»/ 208 «Агроінженерія», початковий (короткий цикл) рівень вищої освіти							
5.	Рівень НРК	5 рівень НРК							
6.	Семестр та тривалість вивчення	1 семестр, 15 тижнів 2 семестри, 15 тижнів							
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0							
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл 1 семестр – 90 год., екзамен 2 семестр – 60 год., залік	Контактна робота(заняття)					Самостійна робота		
		Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч	Денна	Заочн	Денна	Заочн	Денна	Заочн
		14	-	-	-	30	-	46	-
				30	-	30	-		
9.	Мова навчання	українська							
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Воліна Т.М., к.т.н., доцент; Ребрій А.М., ст.викладач							
10.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 415м інженерно-технологічного факультету, корпус №4, t.n.zaharova@ukr.net , rebrii@ukr.net							
11.	Загальний опис освітнього компонента	Дана дисципліна є основою графічної грамотності, яка має особливе значення в умовах сучасного виробництва. Вона формує у майбутніх фахівців глибокі теоретичні та практичні знання з питань читання та виконання креслень, вміння аналізувати геометричні форми, методам побудови зображень просторових форм на площині та способам рішення задач геометричного							

		характеру по заданому зображенню цих форм, розвиває логічне мислення та просторове уявлення студентів. Вчить застосовувати графічні комп'ютерні програми для виконання графічних завдань.
12.	Мета освітнього компонента	<i>Метою освітнього компонента «Основи нарисної геометрії та комп'ютерної графіки»</i> являється розвиток у студентів уявлень просторових форм об'єктів навколишнього світу графічними методами, вивчення способів побудови та читання креслень, вивчення державних стандартів, набуття навичок виконання креслень за допомогою креслярських інструментів та програмних продуктів комп'ютерної графіки.
13.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти розвитку просторових форм об'єктів навколишнього світу графічними методами. Освітній компонент є основою для освітніх компонентів ОК 7«Технічна механіка», ОК 8 «Матеріалознавство і ТКМ», ОК 10 «Сільськогосподарська техніка»
14.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: - проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; - виконання і захист лабораторних та графічних робіт у встановлені терміни; - дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). Графічні роботи повинні бути оригінальними, виконані самостійно. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Роботи, які є копією чужої роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Перездача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т.ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) під час екзаменів заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється і екзамен складається повторно. Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни

		після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.
15.	Посилання на курс у системі Moodle	1 семестр: https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4692 2 семестр: https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4693

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			Як оцінюється РНД
	ПРН 1 Застосовувати у професійній діяльності знання із загальнотехнічних, гуманітарних та природничих наук	ПРН 3 Розв'язувати типові технічні задачі, пов'язані з функціонуванням техніки та технологічними процесами виробництва, переробки, зберігання та транспортування продукції	ПРН 4 Читати креслення, виконувати ескізи, відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами єдиної системи конструкторської та технічної документації, а також застосовувати принципи взаємозамінності, стандартизації і технічних вимірювань для визначення параметрів	
ДРН 1. Виконувати креслення відповідно до стандартів ДСТУ.	+	+		Виконання і захист лабораторних та графічних робіт. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.
ДРН 2. Володіти комплексом основних способів подання інформації при виконанні графічних робіт.	+	+	+	Виконання і захист лабораторних та графічних робіт. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист РГР згідно індивідуального завдання.

ДРН 3. Застосовувати сучасні методи графічного подання інформації при виконанні та оформленні креслень за допомогою автоматизованої системи проектування Компас-Графік.	+	+	+	Виконання і захист лабораторних та графічних робіт. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору.
--	---	---	---	--

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

1 семестр

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література	
	Аудиторна робота		Самостійна робота		
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
Тема 1: Вступ. ДСТУ. Види проєкційних систем. Координатний метод, комплексне креслення Монжа. 1. Вступ. Предмет дисципліни, його завдання. 2. Види проєкційних систем. Координатний метод. Октанти, точка на епюрі. 3. Основні правила виконання креслення. ДСТУ. Типи шрифтів. Типи ліній. Масштаби. 4. Геометричне креслення. Спряження. Ділення кола на рівні частини. <i>Л.з. Основні правила виконання креслення. ДСТУ. Типи шрифтів. Типи ліній. Масштаби.</i>	2	-	4	6	[1], [2], [3], [4], [5], [8], [9], [10], [11]

<p>Тема 2: Багатогранники та поверхні обертання.</p> <p>1. Проекції багатогранників (призми, піраміди).</p> <p>2. Проекції поверхонь обертання (циліндр, конус, сфера).</p> <p><i>Л.з. Побудова проєкцій багатогранників та поверхонь обертання</i></p>	2	-	4	8	[3], [5], [7], [8], [9], [11]
<p>Тема 3: Аксонометричні проєкції.</p> <p>1. Загальні положення. Види аксонометричних проєкцій.</p> <p><i>Л.з. Аксонометрія багатогранників.</i></p> <p><i>Л.з. Аксонометрія поверхонь обертання.</i></p>	2	-	6	8	[1], [3], [5], [8], [9], [11]
<p>Тема 4: Переріз багатогранників площиною.</p> <p>1. Переріз призми площиною.</p> <p>2. Переріз піраміди площиною.</p> <p><i>Л.з. Аксонометрія багатогранників з лінією перерізу.</i></p>	2	-	4	6	[1], [5], [7], [8], [9], [11]
<p>Тема 5: Переріз поверхонь обертання площиною.</p> <p>1. Переріз циліндра площиною.</p> <p>2. Переріз конуса площиною.</p> <p><i>Л.з. Аксонометрія поверхонь обертання з лінією перерізу.</i></p>	2	-	4	6	[1], [5], [7], [8], [9], [11]
<p>Тема 6: Методи перетворення комплексного креслення.</p> <p>1. Метод заміни площин проєкцій.</p>	2	-	4	6	[1], [5], [7], [8], [9], [11]

<p>2. Метод плоско-паралельного переміщення.</p> <p>3. Метод обертання навколо осі паралельної площині проєкцій.</p> <p><i>Л.з. Визначення натуральної величини лінії перерізу багатогранників та поверхонь обертання.</i></p>					
<p>Тема 7: Розгортки поверхонь.</p> <p>1. Розгортка багатогранників (призма, піраміда).</p> <p>2. Розгортка поверхонь обертання (циліндр, конус).</p> <p><i>Л.з. Побудова розгортки та натуральної величини поверхонь з лінією перерізу.</i></p>	2	-	4	6	[5], [8], [9], [11]
Всього	14	-	30	46	

2 семестр

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література	
	Аудиторна робота		Самостійна робота		
	Лк	П.з / семін. з	Лаб. з.		
<p>Тема 1: Вступ до комп'ютерної графіки. <i>Основи графічного подання інформації.</i></p> <p>1. Ознайомлення з системами графічного подання інформації.</p> <p>2. Знайомство з елементами інтерфейсу програм графічного подання інформації.</p>	-	-	2	2	[6], [18]

<p>Тема 2: <i>Головне меню. Панелі інструментів.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомлення з головним меню системами графічного подання інформації. 2. Ознайомлення з панеллю інструментів та настійкою системи. 	-	-	2	2	[6], [18]
<p>Тема 3: <i>Техніка створення креслення.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Побудова графічних примітивів 2. Редагування креслень 3. Нанесення розмірів. 	-	-	2	2	[6], [18]
<p>Тема 4. <i>Редагування креслень.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скасування і повтор дій. 2. Виділення об'єктів і скасування виділення. 3. Зрушення об'єктів. 4. Копіювання об'єктів. 5. Побудова симетричного відображення об'єктів. 6. Обертання об'єктів. 7. Масштабування об'єктів. 	-	-	2	2	[6], [18]
<p>Тема 5: <i>Основні положення системи конструкторської документації. Оформлення креслень.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплекс стандартів системи конструкторської документації. 2. Конструкторські документи. 3. Правила нанесення розмірів. 4. Нанесення розмірів і редагування розмірних текстів. 	-	-	2	2	[1], [4], [5], [6], [18]

<p>Тема 6: Видляди. 1. Видляди їх розташування та оформлення на кресленнях. 2. Побудова видлядів з тривимірної моделі деталі простої форми в системі Компас – графік.</p>	-	-	4	4	[1], [2], [3], [4], [5]
<p>Тема 7: Розрізи технічних деталей. 1. Класифікація розрізів. 2. Зображення та позначення розрізів на кресленнях. 3. Поєднання частини видляду з частиною розрізу.</p>	-	-	2	2	[1], [2], [3], [4], [5]
<p>Тема 8: Перерізи технічних деталей. 1. Класифікація перерізів. 2. Побудова розрізів та перерізів.</p>	-	-	4	4	[1], [2], [3], [4], [5]
<p>Тема 9. З'єднання та передачі . 1. Болтове, гвинтове з'єднання, з'єднання шпилькою. 2. Зварні з'єднання. 3. Заклепкові та шпонкові з'єднання. 4. Клеєні та паяні з'єднання. 5. Побудова болтового з'єднання.</p>		-	4	4	[1], [2], [3], [4],
<p>Тема 10: Ескізи та робочі креслення. 1. Правила оформлення ескізів. 2. Правила оформлення робочого креслення. 3. Побудова робочого креслення згідно ескізу.</p>		-	2	2	[1], [2], [3], [4], [5]

Тема 11. Загальний вигляд. 1. Умовності та спрощення креслень загального вигляду.	-	2	2	[1], [2], [3], [4], [5]
Тема 12: Складальне креслення. Оформлення складальних креслень. 1.Зміст та оформленням складальних креслень. 2.Умовності та спрощення на складальних кресленнях. 3. Нанесення розмірів на складальних кресленнях. 4. Специфікація.	-	2	2	[1], [2], [3], [4], [5]
Всього	-	-	30	30

4.МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Виконувати креслення відповідно до стандартів ДСТУ.	Лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і лабораторних заняттях. Лабораторні заняття з графічними роботами за індивідуальним завданням.	20	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань графічних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Самооцінка знань.	20
ДРН 2. Володіти комплексом основних способів подання інформації при виконанні графічних робіт.	Лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Показ прикладів розв'язання завдань інтерактивним методом на лекції і	24	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань графічних робіт,	26

	лабораторних заняттях. Лабораторні заняття з графічними роботами за індивідуальним завданням.		виконання яких розпочато на контактному занятті. Самооцінка знань.	
ДРН 3. Застосовувати сучасні методи графічного подання інформації при виконанні та оформленні креслень за допомогою автоматизованої системи проектування Компас-Графік.	Наведення та показ прикладів та методик розв'язання графічних завдань інтерактивним методом. Лабораторні заняття з графічними роботами за індивідуальним завданням.	30	Підготовка до занять шляхом ознайомлення з попереднім матеріалом робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Виконання завдань графічних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Самооцінка знань.	30

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

1 семестр

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання і захист лабораторних і графічних робіт згідно індивідуального варіанту	40 балів / 40%	на протязі семестру 2-15 тиждень
2.	Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15 балів / 15%	8 тиждень
3.	Підготовка та захист РГР згідно індивідуального завдання	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня
4.	Екзамен – креслення (графічне завдання) відповідь на білет	30 балів / 30%	терміни екзаменаційної сесії

2 семестр

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання і захист лабораторних і графічних робіт згідно індивідуального варіанту	70 балів / 70%	на протязі семестру 2-15 тиждень

2.	Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15 балів / 15%	8 тиждень
3.	Підсумкова комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15 балів / 15%	15 тиждень

5.1.2. Критерії оцінювання

1 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист лабораторних і графічних робіт згідно індивідуального варіанту	<23 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	24-30 <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i>	31-36 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i>	40 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань</i>
Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	<9 балів <i>Вірних відповідей менше 8 із 15</i>	9-10 <i>Вірних відповідей 9 або 10 із 15</i>	11-14 балів <i>Вірних відповідей 11 або 14 із 15</i>	15 балів <i>Вірних відповідей 15 із 15</i>
Підготовка та захист РГР згідно індивідуального завдання	<9 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	9-10 <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i>	11-14 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання</i>	15 балів <i>Виконано усі вимоги завдання</i>
Екзамен – креслення (графічне завдання) відповідь на білет	<18 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	18-23 балів <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i>	24-26 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання</i>	27-30 балів <i>Виконано усі вимоги завдання</i>

2 семестр

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист лабораторних і графічних робіт згідно індивідуального варіанту	<i><42 балів</i>	<i>42-51</i>	<i>52-62 балів</i>	<i>63-70 балів</i>
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань</i>
Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	<i><9 балів</i>	<i>9-10</i>	<i>11-14 балів</i>	<i>15 балів</i>
	<i>Вірних відповідей менше 8 із 15</i>	<i>Вірних відповідей 9 або 10 із 15</i>	<i>Вірних відповідей 11 або 14 із 15</i>	<i>Вірних відповідей 15 із 15</i>
Підсумкова комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	<i><9 балів</i>	<i>9-10</i>	<i>11-14 балів</i>	<i>15 балів</i>
	<i>Вірних відповідей менше 8 із 15</i>	<i>Вірних відповідей 9 або 10 із 15</i>	<i>Вірних відповідей 11 або 14 із 15</i>	<i>Вірних відповідей 15 із 15</i>

5.2. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	<i>Виконання лабораторних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення занять зі зворотним зв'язком від викладача.</i>	Протягом 2-15 тижнів
2	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальними завданнями протягом аудиторних занять.</i>	Протягом 2-15 тижнів
3	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки РГР згідно індивідуального завдання.</i>	Протягом 3-15 тижнів
4	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту РГР згідно індивідуального завдання</i>	протягом 15 тижня після захисту

Самооцінювання може використовуватися, як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Бабенко Д.В., Доценко Н.А., Горбенко О.А., Степанов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: практикум для навчання в умовах інформаційно-освітнього середовища: навч. посіб. – Миколаїв: МНАУ, 2020.-256 с.
2. Костюкова Т.І. Інженерна графіка (практикум). Навчальний посібник.- Львів: «Новий Світ – 2000», 2019 – 365 с.
3. Бойко О.О., Свідрак І.Г., Шевчук А.О., Безпалов А.П., Волошкевич П.П. Курс нарисної геометрії, інженерного та архітектурно-будівельного креслення з основами комп'ютерної графіки. навч.-метод. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 364 с.
4. Ванин В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації: навч. посібник. – 6-те вид., стереотипне. - Каравела, 2018 . 200 с.
5. Коваленко Б.Д., Ткачук Р.А., Серпученко В.Г. Інженерна та комп'ютерна графіка. К.: Каравела, 2008, - 512с.
6. Кудрявцев Е.М. Компас – 3D V8. Наиболее полное руководство. М.: ДМК Пресс, 2006. 928 с.
7. Кириченко А.Ф. Теоретичні основи інженерної графіки: Підручник для вищих технічних навчальних закладів. – Київ: ВД «Професіонал», 2004. – 496 с.

Методичне забезпечення

8. Конспект лекцій з дисципліни «Основи нарисної геометрії та комп'ютерної графіки» для студентів 1 курсу спеціальності 208 «Агроінженерія», ступеню вищої освіти молодший бакалавр денної форми навчання. 2021р., Суми.
9. Методичні вказівки з дисципліни «Основи нарисної геометрії та комп'ютерної графіки», щодо виконання лабораторних робіт для студентів 1 курсу спеціальності 208 «Агроінженерія», ступеню вищої освіти молодший бакалавр денної форми навчання. 2021р., Суми.
10. Методичні вказівки з дисципліни «Основи нарисної геометрії та комп'ютерної графіки», щодо виконання самостійної роботи для студентів 1 курсу спеціальності 208 «Агроінженерія», ступеню вищої освіти молодший бакалавр денної форми навчання. 2021р., Суми.
11. Методичні вказівки з дисципліни «Основи нарисної геометрії та комп'ютерної графіки», щодо виконання розрахунково-графічної роботи для

студентів 1 курсу спеціальності 208 «Агроінженерія», ступеню вищої освіти молодший бакалавр денної форми навчання. 2021р., Суми.

Додаткові джерела

- 12.Ванин В.В., Бліок А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації . -«Каравела», 2003 . 157 с.
- 13.Боровик В.Н., Зайченко І.В., Мурач М.М., Яковець В.П. Геометричні перетворення площини: навчальний посібник. – Суми: ТОВ «ВТД «Університетська книга»», 2003. 503 с.
- 14.Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка. - К.: Вища школа, 2000.-342 с.

Програмне забезпечення

- 15.<http://window.edu.ru/resource/651/58651/files/tstu-tver53.pdf>
- 16.http://anl.az/el_ru/q/q_m_iq.pdf
- 17.<http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/ostrozkov-a.pdf>
- 18.http://www.e-reading.life/bookreader.php/127274/Kidruk_-_KOMPAS-3D_V10_na_100_.html.