

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 7 Інженерна та комп'ютерна графіка

(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми «Харчові технології»

ОК 15 Інженерна та комп'ютерна графіка

Реалізується в межах освітньої програми «Крафтові технології та
гастрономічні інновації»

за спеціальністю

181 «Харчові технології»

(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

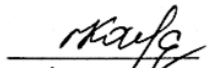
Розробник: _____,
(підпис)

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>12 червня № 11</u>	
	Завідувач кафедри	 (підпис) Олександр ІВЧЕНКО (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



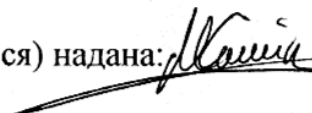

Олена КОШЕЛЬ

Марина САМІЛИК

Декан факультету



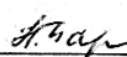
Наталія БОЛГОВА

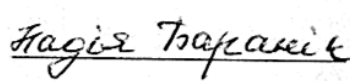
Рецензія на робочу програму (додається) надана:  Марина САМІЛИК



Ірина РИБЕНКО

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації





Зареєстровано в електронній базі: дата: 18.06 2024 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	ОК7 Інженерна та комп'ютерна графіка / ОК15 Інженерна та комп'ютерна графіка							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Проектування технічних систем							
3.	Статус ОК	обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для	Харчові технології / 181 «Харчові технології»/, Крафтові технології та гастрономічні інновації /181 «Харчові технології»							
5.	Рівень НРК	6 рівень НРК							
6.	Семестр та тривалість вивчення	2 курс - 3 семестр, 15 тижнів / 1п.т. курс - 1 семестр, 15 тижні							
7.	Кількість кредитів ЄКТС	5							
8.	Загальний обсяг годин та їх розподіл : 2 курс - 3 семестр – 150 год., диф. залік /	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
		14	8			60	16	76	126
	1п.т. курс - 1 семестр – 150 год., диф. залік	14	2	60				76	148
9.	Мова навчання	українська							
10.	Викладач/Координатор освітнього компонента	ст. викладач Ребрій А.М.							
10.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 415м, інженерно-технологічного факультету, корпус №4, ralm777.as@gmail.com							
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	Метою освітнього компонента «Інженерна та комп'ютерна графіка» 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 Процеси і апарати харчових виробництв; Технологічне обладнання харчових виробництв; Проектування харчових підприємств
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 заліку заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється і залік складається повторно. Перескладання заліку відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.
15.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1181

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 (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)				Як оцінюється РНД
	ПР02. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.	ПР03. Уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру.	ПР04. Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних	ПР12. Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення	
ДРН 1. Виконувати креслення відповідно до стандартів.	х	х	х		Виконання і захист лабораторних, практичних та графічних робіт. Підготовка і захист ГР згідно індивідуального завдання.
ДРН 2. Володіти комплексом основних способів подання інформації при виконанні графічних робіт.	х	х	х	х	Виконання і захист лабораторних, практичних та графічних робіт. Підготовка і захист ГР згідно індивідуального завдання.
ДРН 3. Застосовувати сучасні методи графічного подання інформації при виконанні та оформленні креслень за допомогою автоматизованої системи проектування	х	х	х	х	Виконання і захист лабораторних, практичних та графічних робіт. Підготовка і захист ГР згідно індивідуального завдання.

Примітка* для ОПП «Крафтові технології та гастрономічні інновації»

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

2 курс - 3 семестр / 1 курс (заочна)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк денна/заочна	Лаб. зан. денна/заочна	денна/заочна	
Тема 1: <i>Вступ. Види проєкційних систем. Координатний метод, комплексне креслення Монжа.</i> 1. Вступ. Предмет дисципліни, його завдання. 2. Види проєкційних систем. Координатний метод. 3. Основні правила виконання креслення. Типи шрифтів. Типи ліній. Масштаби. 4. Геометричне креслення. Спряження. Ділення кола на рівні частини.	2/2	4/-	6/10	[1], [2], [4], [9], [10], [11], [21], [22], [23], [24], [25]
Тема 2: <i>Вступ до комп'ютерної графіки. Основи графічного подання інформації.</i> 1. Ознайомлення з типами документів. Інтерфейс основного документа. 2. Техніка створення креслення. Панель інструментів. 3. Робота з стрічкою параметрів та панеллю спеціального керування.	-	4/2	4/10	[1], [5], [6], [13], [14], [23], [24], [29], [34]
Тема 3: <i>Головне меню. Панелі інструментів.</i> 1. Побудова графічних примітивів 2. Редагування креслень. 3. Нанесення розмірів.	-	4/-	6/12	[1], [5], [6], [13], [14], [23], [24], [31], [33]
Тема 4. <i>Паралельне та ортогональне проєктування. Багатогранники та поверхні обертання.</i> 1. Проєкції багатогранників (призми, піраміди). 2. Проєкції поверхонь обертання (циліндр, конус). 3. Побудова проєкцій багатогранників та поверхонь обертання	2/2	6/2	8/14	[1], [2], [3], [17], [21], [22], [23], [24]
Тема 5: <i>Переріз поверхонь площиною.</i>	2/-	6/2	8/14	[1], [2], [3], [18], [21],

1. Переріз призми та піраміди площиною. 2. Переріз циліндра та конуса площиною.				[22], [23], [24], [34]
Тема 6. <i>Різьби та різьбові з'єднання.</i> 1.Позначення різьби. 2.Стандартні нарізки. 3.Різьбові з'єднання.	2/-	4/2	8/12	[1], [2], [6], [8], [13], [14], [23], [24], [34]
Тема 7. <i>План цеху підприємства харчової промисловості.</i> 1.Креслення поверхового плану цеху. Осі, стіни, вікна, двері. 2.Позначення площі приміщень. 3.Нанесення внутрішніх та зовнішніх розмірів. 4. Складання таблиці «Експлікація приміщень».	2/2	8/2	10/14	[1], [5], [6], [15], [16], [23], [24], [25]
Тема 8. <i>Будівельні розрізи</i> 1. Види будівельних розрізів (поздовжні та поперечні). 2. Класифікація розрізів, зображення та позначення їх на кресленнях.	2/2	8/2	10/14	[1], [2], [3], [4], [14], [15], [20], [23], [24], [29], [34]
Тема 9. <i>Генеральний план підприємства харчової промисловості.</i> 1.Загальні відомості про генеральні плани. 2.Вимоги до оформлення генеральних планів. 3. Нанесення розмірів на генеральних планах.	2/-	8/2	8/12	[1], [5], [6], [19], [23], [24], [33], [34]
Тема 10. <i>Технологічні схеми підприємств харчової промисловості.</i> 1.Умовні позначення на технологічних схемах. 2.Складання таблиці «Умовні позначення обладнання». 3.Складання таблиці «Умовні позначення потоків».	-	8/2	8/14	[1], [5], [6], [16], [23], [24], [33], [34]
Всього за семестр	14/8	60/16	76/126	

1 п.т курс -1 семестр / 1п.т. курс (заочна)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література
	Аудиторна робота		Самостійна робота	
	Лк денна/заочна	Практ.зан. денна	денна/заочна	
Тема 1: Вступ. Види проєкційних систем. Координатний метод, комплексне креслення Монжа. 5. Вступ. Предмет дисципліни, його завдання. 6. Види проєкційних систем. Координатний метод. 7. Основні правила виконання креслення. Типи шрифтів. Типи ліній. Масштаби. 8. Геометричне креслення. Спряження. Ділення кола на рівні частини.	2/1	4	6/14	[1], [2], [4], [9], [10], [11], [21], [22], [23], [24], [25]
Тема 2: Вступ до комп'ютерної графіки. Основи графічного подання інформації. 1.Ознайомлення з типами документів. Інтерфейс основного документа. 2.Техніка створення креслення. Панель інструментів. 3.Робота з стрічкою параметрів та панеллю спеціального керування.	-/1	4	4/14	[1], [5], [6], [13], [14], [23], [24], [29], [34]
Тема 3: Головне меню. Панелі інструментів. 1.Побудова графічних примітивів 2. Редагування креслень. 3. Нанесення розмірів.	-	4	6/14	[1], [5], [6], [13], [14], [23], [24], [31], [33]
Тема 4. Паралельне та ортогональне проєктування. Багатогранники та поверхні обертання. 3. Проекції багатогранників (призми, піраміди). 4. Проекції поверхонь обертання (циліндр, конус). 3. Побудова проєкцій багатогранників та поверхонь обертання	2/-	6	8/14	[1], [2], [3], [17], [21], [22], [23], [24]
Тема 5: Переріз поверхонь площиною. 1. Переріз призми та піраміди площиною. 2. Переріз циліндра та конуса площиною.	2/-	6	8/14	[1], [2], [3], [18], [21], [22], [23], [24], [34]

Тема 6. <i>Різьби та різьбові з'єднання.</i> 1.Позначення різьби. 2.Стандартні нарізки. 3.Різьбові з'єднання.	2/-	4	8/14	[1], [2], [6], [8], [13], [14], [23], [24], [34]
Тема 7. <i>План цеху підприємства харчової промисловості.</i> 1.Креслення поверхового плану цеху. Осі, стіни, вікна, двері. 2.Позначення площі приміщень. 3.Нанесення внутрішніх та зовнішніх розмірів. 4. Складання таблиці «Експлікація приміщень».	2/-	8	10/16	[1], [5], [6], [15], [16], [23], [24], [25]
Тема 8. <i>Будівельні розрізи</i> 1. Види будівельних розрізів (поздовжні та поперечні). 2. Класифікація розрізів, зображення та позначення їх на кресленнях.	2/-	8	10/16	[1], [2], [3], [4], [14], [15], [20], [23], [24], [29], [34]
Тема 9. <i>Генеральний план підприємства харчової промисловості.</i> 1.Загальні відомості про генеральні плани. 2.Вимоги до оформлення генеральних планів. 3. Нанесення розмірів на генеральних планах.	2/-	8	8/16	[1], [5], [6], [19], [23], [24], [33], [34]
Тема 10. <i>Технологічні схеми підприємств харчової промисловості.</i> 1.Умовні позначення на технологічних схемах. 2.Складання таблиці «Умовні позначення обладнання». 3.Складання таблиці «Умовні позначення потоків».	-	8	8/16	[1], [5], [6], [16], [23], [24], [33], [34]
Всього за семестр	14/2	60	76/148	

5. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент</u> <u>самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1	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.	18	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.	30
ДРН 2	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.	30
ДРН 3	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.	32

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

денна форма навчання

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання, підготовка і захист лабораторних (практичних) та графічних робіт згідно індивідуального завдання. Підсумкове комп'ютерне тестування-тест множинного вибору	40 балів / 40%	на протязі семестру 2-8 тиждень
2.	Виконання, підготовка і захист лабораторних (практичних) та графічних робіт згідно індивідуального завдання. Підсумкове комп'ютерне тестування-тест множинного вибору	60 балів / 60%	на протязі семестру 9-15 тиждень

заочна форма навчання

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання індивідуальних графічних робіт	70 балів / 70%	протягом сесії
2.	Проміжне комп'ютерне тестування-тест множинного вибору	30 балів / 30%	терміни екзаменаційної сесії

5.2.2. Критерії оцінювання

денна форма навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання, підготовка і захист лабораторних (практичних) та графічних робіт згідно індивідуального завдання. Підсумкове комп'ютерне тестування (тест множинного вибору)	<20балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	20-24 <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i>	25-34 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i>	35-40 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань</i>
Виконання, підготовка і захист лабораторних (практичних) та графічних робіт згідно індивідуального завдання. Підсумкове комп'ютерне тестування-тест множинного вибору	<40 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	40-50 <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i>	50-55 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i>	55-60 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань</i>

5.2.3. Критерії оцінювання

заочна форма навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання індивідуальних графічних робіт	<50 балів <i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	51-54 <i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті</i>	55-57 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення</i>	58-70 балів <i>Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань</i>
Проміжне комп'ютерне тестування (тест множинного вибору)	<9 балів <i>Вірних відповідей менше 9 із 30</i>	9-19 <i>Вірних відповідей від 9 до 19 із 30</i>	20-28 балів <i>Вірних відповідей від 20 до 28 із 30</i>	29-30 балів <i>Вірних відповідей 30</i>

5.3. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	<i>Виконання лабораторних (практичних) 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 індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.</i>	протягом 2-15 тижнів
3	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки графічної роботи згідно індивідуального завдання.</i>	протягом 3-15 тижнів
4	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту графічної роботи згідно індивідуального завдання</i>	протягом 15 тижня після захисту

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 . 200с.
5. Коваленко Б.Д., Ткачук Р.А., Серпученко В.Г. Інженерна та комп'ютерна графіка. К.: Каравела, 2008, - 512с.
6. Кириченко А.Ф. Теоретичні основи інженерної графіки: Підручник для вищих технічних навчальних закладів. – Київ: ВД «Професіонал», 2004. – 496 с.

Методичне забезпечення

7. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт для студентів 2 курсу спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. Суми, 2023 р., 97 с.
8. Інженерна та комп'ютерна графіка. Конспект лекцій для студентів 2 курсу спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання Суми, 2023 р., 51 с.

Додаткові джерела

9. Ванин В.В., Блюк А.В., Гнітецька Г.О. Оформлення конструкторської документації . -«Каравела», 2003. 157 с.
10. 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.
11. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка. - К.: Вища школа, 2000.- 342 с.
12. Ребрій А.М. Інформаційні технології при вивченні студентами графічних дисциплін // А.М.Ребрій, І.О.Рибенко // Матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 29 квітня 2021 р., Київ, С.194-196.
13. Ребрій А.М. Засоби комп'ютерної наочності при викладанні графічних дисциплін / А.М.Ребрій, І.О.Рибенко, // Herald pedagogiki. Nauka i Praktyka # 70, 30.10.2021: Warszawa, 2021. С.-16-18.
14. Ребрій А.М. Використання сучасних освітніх технологій при вивченні графічних дисциплін / А.М. Ребрій // Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ, 26-29 квітня 2022р.: тези доп.- Суми: СНАУ, 2022. – С.113.
15. Ребрій А.М. Використання онлайн інструментів в освітньому процесі / А.М.Ребрій // Збірник тез по матеріалам 29-ої міжнародної наукової–практичної конференції «Технології ХХІ сторіччя», 20-22 листопада 2023 р. Ч.2: тези доп. – Суми: СНАУ, 2023. – С.121.
16. Ребрій А.М. Комп'ютерна графіка - інструмент для підвищення якості знань студентів / А.М.Ребрій // Матеріали науково-практичної конференції викладачів,

аспірантів та студентів Сумського НАУ, 14-16 травня 2024р.: тези доп.- Суми: СНАУ, 2024. – С.558.

Програмне забезпечення

17. [https://iq.vntu.edu.ua/fm/fdb/1056/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_\(1\).pdf](https://iq.vntu.edu.ua/fm/fdb/1056/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_(1).pdf).
18. https://nmetau.edu.ua/file/inzhenerna_grafika.pdf.
19. http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/6/30/konspekt_ES_part1.pdf.
20. <https://docplayer.net/61383123-Umovni-grafichni-poznachennya-na-elektrichnih-shemah.html>.