

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технологій і дизайну

Кафедра архітектури та містобудування



ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Декан факультету технологій і дизайну *[Signature]* Тетяна Іванішена  
 29 серпня 2024 р.

СИЛАБУС

Навчальна дисципліна **Інженерна і комп'ютерна графіка**  
 Освітньо-професійна програма **Хімічні технології та інженерія**  
 Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

Загальна інформація

Позиція	Зміст інформації
Викладач(і)	Підгайчук Світлана Ярославівна Яворська Наталія Михайлівна
Профайл викладача (ів)	<a href="https://kam.khmn.edu.ua/pidgajchuk-svitlana-yaroslavivna/">https://kam.khmn.edu.ua/pidgajchuk-svitlana-yaroslavivna/</a> <a href="https://kam.khmn.edu.ua/yavorska-nataliya-myhajlivna/">https://kam.khmn.edu.ua/yavorska-nataliya-myhajlivna/</a>
E-mail викладача(ів)	nataly.yavorska@ukr.net svitankayar@gmail.com
Сторінка дисципліни в ІСУ	<a href="https://msn.khmn.edu.ua/course/view.php?id=5739">https://msn.khmn.edu.ua/course/view.php?id=5739</a>
Консультації	Консультації онлайн: за попередньою домовленістю

Характеристика дисципліни

Статус дисципліни	Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни	Кількість годин						Форма семестрового контролю			
					Кредити ЕКТС	Аудиторні заняття				Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит	
						Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					
О	Д	1	1	5	68	17	34	17		82			+	

Анотація дисципліни

Дисципліна **"Інженерна і комп'ютерна графіка"** формує у студентів базові теоретичні та практичні знання виконання та читання технічних зображень для використання в майбутній професійній діяльності, формує здатність до роботи з графічними зображеннями деталей машин та вузлів. Дисципліна викладається для студентів денної та заочної форм навчання, які навчаються за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія».

Розділи дисципліни: нарисна геометрія, проєкційне креслення, інженерна графіка, комп'ютерна графіка. Основи комп'ютерної графіки вивчаються на лабораторних заняттях. Практичні заняття проводяться в аудиторії для креслення. Частина завдань виконується графічно за допомогою креслярських інструментів, а частина в графічному редакторі Solid Works. Самостійна робота студентів передбачає виконання індивідуальних графічних завдань.

При викладанні дисципліни використовуються активні і творчі форми проведення занять, зокрема для розвитку просторової уяви слухачів під час проведення лекцій та практичних занять використовуються презентаційні матеріали, просторові моделі, лабораторні роботи проводяться з застосуванням графічного редактора.

**Пререковізити:** вихідна; **кореквізити:** "Процеси та апарати хімічних виробництв"; "Інформаційні технології"

### **Мета, предмет і завдання дисципліни**

**Мета дисципліни** – навчити студентів застосовувати методи побудови зображень просторових форм на площині, визначати форму предметів за їх зображенням, набути практичних знань, вмій і навичок у виконанні та читанні креслень, в тому числі за допомогою комп'ютерних програм.

**Предмет дисципліни.** Метод проектування. Складальні креслення, ескізування та розробка робочих креслень деталей машин. Виконання конструкторських робіт в графічному редакторі Solid Works.

**Завдання дисципліни.** Надати студентам знання і практичні навички з читання та виконання технічного креслення, які не тільки відображають форму виробу, але й за допомогою графічних умовностей дають відомості про матеріал, шорсткість поверхонь, термічну обробку, покриття та інше.

Набуття студентами здатності вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (ІК); здатності проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень (ФК03); здатності використовувати обчислювальну техніку та інформаційні технології для вирішення складних задач і практичних проблем в галузі хімічної інженерії (ФК06).

### **Очікувані результати навчання.**

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: вміло *використовувати* понятійний апарат; уміти розробляти і реалізовувати проекти, що стосуються технологій та обладнання хімічних виробництв, беручи до уваги цілі, ресурси, наявні обмеження, соціальні та економічні аспекти та ризики (ПРН05); використовувати сучасну обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв (ПРН08).

### **Тематичний і календарний план вивчення дисципліни**

**Таблиця 3 – Тематичний і календарний план вивчення дисципліни**

№ тижня	Тема лекції	Тема практичного заняття	Тема лабораторного заняття	Самостійна робота студента		
				зміст	год	література
1	3	4		5	6	7
1	<b>Інженерна графіка як наука створення проєкційних зображень. Методи проєктування.</b> Проєктування як метод побудови зображень. Класифікація проєкцій. Властивості ортогональних проєкцій. Зображення: види, розрізи, перерізи. Визначення, основні правила їх виконання і оформлення.	Основні стандарти на виконання і оформлення креслень. Зображення: види, розрізи, перерізи. Визначення, основні правила їх виконання і оформлення. Подання матеріалу. Видача і виконання ГР 1-1, 1-2, 1-3.	Лабораторна робота №1 «Створення простої моделі в SolidWorks».	Опрацювання теоретичного матеріалу, заповнення робочого зошита, викреслювання умови завдання ГР 1-1.	1	[1] ст.176-178; [2] ст. 4-6; [3, 4, 5, 6, 9]
2			Лабораторна робота №1 «Створення простої моделі в SolidWorks». Виконання індивідуального завдання (захист лабораторної роботи)	Виконання завдання ГР 1-1.	1	[3, 9]
3	<b>Методи проєктування. Проєкції точки.</b> Введення в нарисну геометрію. Проєктування як метод побудови зображень. Класифікація проєкцій. Властивості ортогональних проєкцій. Метод Монжа. Проєктування точки на дві і три взаємно-	Введення в нарисну геометрію. Проєктування як метод побудови зображень. Властивості ортогональних проєкцій. Комплексне креслення (епюр Монжа). Проєктування точки	Лабораторна робота №2 «Створення моделі деталі типу «Корпус» у SolidWorks».	Опрацювання теоретичного матеріалу, заповнення робочого зошита, Оформлення ГР 1-2.	2	[1] ст. 4-27; с. 45-55; [4, 5, 6, 9]

	<p>перпендикулярні площини. Комплексне креслення. Координати точки.</p> <p><b>Проекції прямої лінії.</b> Проекції прямих на комплексному кресленні. Класифікація прямих. Визначення довжини відрізка прямої. Сліди прямих.</p> <p><b>Задання площини на комплексному кресленні.</b> Проекції площин на комплексному кресленні. Класифікація площин. Належність точок і прямих площині (інцидентність).</p>	<p>на дві взаємно-перпендикулярні площини. Координати. Побудова комплексних креслень прямих ліній. Визначення дійсної величини відрізків та кутів їх нахилу до площин проекцій. Площина. Належність прямих і точок площині. Подання матеріалу, розв'язування задач</p> <p>Перевірка ГР 1-3. Здача ГР 1-1, 1-2.</p>		Здача ГР 1-1.		
4			Лабораторна робота №2 «Створення моделі деталі типу «Корпус» у SolidWorks». Виконання індивідуального завдання до лабораторної роботи №2.	Викреслювання умови завдання ГР 1-3.	2	[3, 9]
5	<p><b>Методи перетворення проекцій. Спосіб заміни площин проекцій</b> Загальні відомості про перетворення комплексного креслення. Спосіб заміни площин проекцій. Основні перетворення прямої та площини.</p> <p><b>Методи перетворення проекцій. Спосіб обертання та плоско-паралельного переміщення.</b> Основні перетворення прямої та площини.</p>	<p>Основні способи перетворення креслень. Метричні задачі. Спосіб обертання та плоско-паралельного переміщення. Подання матеріалу, розв'язування задач</p> <p>Видача ГР 2-1 . Здача ГР 1-3.</p>	Лабораторна робота №3 «Створення моделі деталі типу «вал».	Опрацювання теоретичного матеріалу. Заповнення робочого зошита. Оформлення ГР 1-3. Здача ГР 1-2.	3	[3] , с.60-65; 100-108 [4] ; [5], [9]
6			Лабораторна робота №3 «Створення моделі деталі типу «вал». Виконання індивідуального завдання до лабораторної роботи №3.	Опрацювання теоретичного матеріалу, заповнення робочого зошита, викреслювання умови задач епюра ГР 2-1.	3	[3, 4, 5, 9]
7	<p><b>Криві лінії.</b> Криві лінії і їх проекції. Визначення та класифікація кривих ліній. Елементи кривої лінії. Плавність кривої та особливі точки. Порядок алгебраїчної кривої лінії.</p>	<p>Гранні та криві поверхні, їх утворення та зображення. Побудова проекцій поверхонь. Визначення точок на</p>	Лабораторна робота №4 «Створення вузла з декількох деталей в SolidWorks». (створення моделей деталей).	Опрацювання теоретичного матеріалу, заповнення робочого	4	[2] , с.132-137, 149-152; 158-160; [3, 4, 5, 9,10].

	<p>Плоскі та просторові криві лінії. Криві лінії другого порядку. Проекції кола. Циліндрична гвинтова лінія.</p> <p><b>Поверхні.</b> Класифікації поверхонь. Многогранна поверхня і многогранники.</p> <p>Поверхні обертання. Утворення. Характерні лінії поверхні обертання. Поверхні, які розгортаються. Поверхні лінійчаті, які не розгортаються. Гвинтові поверхні. <b>Переріз поверхонь площиною та прямою.</b> Переріз многогранників площиною. Переріз кривих поверхонь площинами.</p> <p>Перетин граней та кривих поверхонь прямою лінією.</p>	<p>заданих поверхнях. Подання матеріалу, розв'язування задач. Перетин поверхонь площиною та прямою. Видача ГР 2-2. Задача ГР 2-1. Перевірка ГР 2-1.</p>		<p>зошита. Задача ГР 2-1.</p>		
8.			<p>Лабораторна робота №4 «Створення вузла з декількох деталей в SolidWorks». (розробка робочих креслень деталей вузла)</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу, заповнення робочого зошита. Виконання задач епюра ГР 2-2.</p>	4	[3, 4, 5, 9, 10]
9.	<p><b>Взаємний перетин поверхонь.</b> Загальні відомості про способи побудови ліній взаємного перетину двох поверхонь. Взаємний перетин многогранників. Взаємний перетин кривих поверхонь. Спосіб допоміжних січних площин. Спосіб допоміжних січних сфер. Посередники: допоміжні концентричні і ексцентричні сфери. Окремі випадки взаємного перетину двох поверхонь другого порядку.</p>	<p>Взаємний перетин поверхонь. Спосіб площин. Спосіб сфер. . Перевірка ГР 2-2.</p>	<p>Лабораторна робота №4 «Створення вузла з декількох деталей в SolidWorks». (розробка складального креслення вузла)</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу, заповнення робочого зошита. Задача епюра ГР 2-2.</p>	6	[2] с. 65-80; с. 169-174; [3, 4, 5, 9, 10]
10			<p>Лабораторна робота №4 «Створення вузла з декількох деталей в SolidWorks». (виконання індивідуального</p>	<p>Опрацювання теоретичного матеріалу, заповнення робочого зошита.</p>		[3, 4, 9, 10]

			завдання лабораторної роботи №4).			
11	<b>Розгортання поверхонь.</b> Основні властивості і типи розгортки, їх практичне застосування. Побудова розгортки пірамідальних і конічних поверхонь (спосіб триангуляції), призматичних та циліндричних поверхонь. Побудова умовних розгортки поверхонь, які не розгортаються. Розгортки комбінованих поверхонь.	Основні поняття про розгортки поверхонь. Подання матеріалу, розв'язування задач. Видача ГР 2-3. . Здача ГР 2-2.	Лабораторна робота №4 «Створення вузла з декількох деталей в SolidWorks». (виконання індивідуального завдання лабораторної роботи №4).	Опрацювання теоретичного матеріалу, заповнення робочого зошита, викреслювання умови задач епюра ГР 2-3. Виконання задач епюра ГР 2-3.	4	□2] с. 164-169; [3, 4, 9, 10]
12			Лабораторна робота №4 «Створення вузла з декількох деталей в SolidWorks». (виконання індивідуального завдання лабораторної роботи №4).	Підготовка до контрольної роботи.		[3, 4, 9, 10]
13	<b>Аксонетричні проєкції.</b> Загальні положення. Аксонетричні проєкції кола. Аксонетричні проєкції просторових форм.	Аудиторна контрольна робота. Здача ГР 2-3.	Лабораторна робота №4 «Створення вузла з декількох деталей в SolidWorks». (виконання індивідуального завдання лабораторної роботи №4).	Опрацювання теоретичного матеріалу	5	□2] с. 176-178
14			Лабораторна робота №4 «Створення вузла з декількох деталей в SolidWorks». (виконання індивідуального завдання лабораторної роботи №4).	Виконання індивідуального завдання	4	[3, 4, 9, 10]
15	Роз'ємні і нероз'ємні з'єднання. Складальне креслення. Спрощення, умовності. Специфікація.	Умовності і спрощення зображень на складальному кресленні. Нанесення позицій і розмірів, технічні вимоги. Оформлення специфікації складальної одиниці. Читання і деталювання складальних креслень, ГР 2-4.	Створення робочих креслень деталей складальної одиниці за індивідуальним завданням у SolidWorks. Технічні вимоги, правила оформлення.	Поглиблення вивчення інтерфейсу SolidWorks для складальних одиниць. Створення моделей деталей.		□7], □8], □10], □11] с. 36-57,[11] с. 5-7, 36-57; □12] с. 30-62.
16			Створення моделей деталей типу зубчасте колесо та пружина складальної одиниці у SolidWorks (за індивідуальним	Виконання індивідуального завдання		[4, 10, 12].

			завданням).			
17	Підсумкове заняття	Здача і захист графічних робіт ГР 2-4	Здача і захист робіт з комп'ютерної графіки			

**Примітка:** \*Лекції проводяться через тиждень по дві години, практичні заняття в аудиторії для креслення – через тиждень по дві години. Лабораторні роботи в комп'ютерному класі по 2 години в тиждень.

### Політика дисципліни.

Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, практичні та лабораторні заняття згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, домашні завдання виконувати відповідно до графіка. Пропущене практичне та лабораторне заняття студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвітати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність.

Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання у ХНУ (вебсайт Університету (<https://khmnu.edu.ua/>): розділ «Нормативні документи», рубрика – «Положення», сторінка – «Положення про організацію освітньої діяльності»).

Під час роботи над індивідуальними завданнями студент має дотримуватися політики доброчесності. У разі виявлення плагиату він отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати змінене індивідуальне завдання.

### Критерії оцінювання результатів навчання.

Лабораторні роботи, контрольна робота з дисципліни та графічні роботи, які виконуються частково на практичних заняттях та самостійно за індивідуальними завданнями, оцінюються за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з вказаних видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості і встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими загальними критеріями:

Поточний контроль здійснюється під час лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- захист лабораторних робіт
- виконання аудиторної контрольної роботи.

### Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у 1 семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота				Самостійна, індивідуальна робота								Семестровий контроль		
Аудиторна контрольна робота		Лабораторні роботи з комп'ютерної графіки				Графічні роботи ГР								
АКР1		1	2	3	4	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3	2-4	залік	
0,2		0,2				0,6								-

**Умовні позначення:** АКР- аудиторна контрольна робота, ГР – графічні роботи (перша цифра – номер графічної роботи, друга цифра – порядок виконання листа в роботі).

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

### Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		<b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2		Незараховано

F	0,00–1,99	2	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни
---	-----------	---	-----------------------------------------------------------------------------------------

Залік виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за вітчизняною шкалою ставиться оцінка «зараховано», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці Співвідношення.

#### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАНЬ

1. Проектування як метод побудови зображень. Властивості ортогональних проєкцій. Проектування точки на дві взаємно-перпендикулярні площини. Комплексне креслення (епюр Монжа). Точка. Координати точки.
2. Проєкції прямих і площин на комплексному кресленні. Визначення довжини відрізка прямої. Сліди прямих і площин. Належність точок і прямих площині (інцидентність). Паралельність прямих і площин.
3. Перетворення проєкцій. Призначення перетворень і їх класифікація. Спосіб заміни площин проєкцій. Основні перетворення проєкцій прямих і площин.
4. Спосіб плоско паралельного переміщення.
5. Криві лінії. Класифікація кривих. Дотичні і нормалі. Особливі точки кривих ліній. Креслення і властивості найбільш уживаних кривих. Криві поверхні. Їх утворення і зображення на кресленні. Визначник поверхні. Класифікація поверхонь. Креслення і властивості найбільш уживаних поверхонь.
6. Перетин кривих поверхонь площиною. Загальний підхід до побудови перерізу. Посередники і характерні точки перерізу. Застосування способів перетворення проєкцій для побудови перерізу.
7. Перетин поверхні прямою лінією. Застосування допоміжних площин загального положення.
8. Взаємний перетин поверхонь. Визначення і класифікація спільних точок. Посередники: допоміжні площини, допоміжні концентричні і ексцентричні сфери. Окремі випадки взаємного перетину двох поверхонь другого порядку.
9. Розгортки поверхонь. Їх визначення, класифікація, застосування. Основні властивості розгорток. Способи побудови розгорток. Приклади розгорток: точних, наближених, умовних.
10. Аксонометричні проєкції.
11. Зображення: види, розрізи, перерізи. Визначення, основні правила їх виконання і оформлення
12. Різьба, її конструкція, зображення і позначення на кресленнях.. Виконання ескізів деталей з різьбою.
13. З'єднання болтом, шпилькою, гвинтом, трубне з'єднання. З'єднання зварне, зшивне, клейове, паяне.
14. Технічні вимоги, правила оформлення. ескізів та специфікації до складального креслення..
15. Креслення складальної одиниці. Зображення, нанесення позицій і розмірів, технічні вимоги. Умовності і спрощення зображень на складальному кресленні
16. Специфікація складальної одиниці. Правила її укладання і оформлення. Виконання і перевірка
17. Читання і деталювання складальних креслень
18. Основні можливості та сфера застосування графічної комп'ютерної програми SolidWorks. Інтерфейс SolidWorks. Створення і редагування графічних елементів. Створення моделей тіл.
19. Основні стандарти на виконання і оформлення креслень. Геометричні побудови плоских фігур і форм деталей. Нанесення розмірів у середовищі SolidWorks. Текстові написи у середовищі SolidWorks. Використання шаблонів і вставлення об'єктів.

#### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### Основна

1. Дем'янюк К.Д., Підгайчук С.Я., Боровик О.Г. Нарисна геометрія:навчальний посібник/ Дем'янюк К.Д., Підгайчук С.Я., Боровик О.Г.- Хмельницький: Видавництво Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б.Хмельницького, 2012. – 222 с. – ISBN 978-966-8056-36-9.
2. Нарисна геометрія: Бланк-конспект лекцій. / уклад. С. Я. Підгайчук, Н.М. Яворська. – Хмельницький: ХНУ, 2022. – 82 с.
3. Комп'ютерна графіка. Інженерні задачі у SolidWorks. . Методичні вказівки та навчальні завдання./ Ліствін К.В., Успенко С.В.- Хмельницький: ХНУ, 2011. – 26 с.
4. Нарисна геометрія : робочий зошит з дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» та «Нарисна геометрія і креслення» / уклад. С. Я. Підгайчук, Н. М. Яворська. – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 40 с.
5. Нарисна геометрія та проєкційне креслення: методичні вказівки і навчальні завдання для студентів напрямів підготовки «Технологічна освіта», «Професійна освіта», «Інженерна механіка» та «Машинобудування»/С.Я. Підгайчук ,Н.М.Яворська. – Хмельницький: ХНУ, 2009. – 39 с.
6. Геометричне креслення. Навчальні завдання та методичні вказівки для студентів інженерних спеціальностей/ К.В. Ліствін К.В.,С.В.Успенко, Н.М.Яворська.- Хмельницький: ХНУ, 2007. – 26 с
7. Інженерна графіка. Розділ «З'єднання»: методичні вказівки та завдання для всіх спеціальностей університету / К.В.Ліствін, А.М.Василишин. – Хмельницький: ХНУ, 2009. – 36 с.
8. Інженерна та комп'ютерна графіка: методичні вказівки до практичних занять та навчальні

завдання для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки /Ліствін К.В., Підгайчук С.Я., Яворська Н.М.. - Хмельницький : ХНУ, 2013. - 58 с

9. Інженерна та комп'ютерна графіка : методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти інженерних спеціальностей / С. В. Успенко, С.Я. Підгайчук, Н.М. Яворська, С.А.Костюк – Хмельницький : ХНУ, 2022. – 104 с.

10. Комп'ютерна графіка. Створення креслень у SolidWorks: методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки / К.В. Ліствін, С.Я. Підгайчук. – Хмельницький: ХНУ, 2012. – 46 с.

11. О.Г. Гетьман, Н.В. Білицька, Н.В. Півень, Г.С. Мартиненко. Технічне креслення. Виконання складального кресленника. Навчальний посібник для студентів теплоенергетичного факультету усіх форм навчання. К.,: НТУУ"КПР", 2015. – 377 с.

12. Навчальний посібник Інженерна графіка Розробка ескізів та робочих креслеників деталей Уклали: В.В.Ванін, О.М.Воробйов, А.Є.Ізволєнська, Н.А.Парахіна, - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. - 106 с.

#### Допоміжна

1. Михайленко В. Є., Найдиш В.М., Підкоритов А.М., Скидан І.А.. Інженерна та комп'ютерна графіка. Підручник / Михайленко В. Є., Найдиш В.М., Підкоритов А.М., Скидан І.А.;За ред. В.Є.Михайленка. - К.: Вища школа, 2000 .- 342 с.: іл.

#### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/course/view.php?id=5739>
2. Електронна бібліотека університету . Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/page\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/page_lib.php).