

Інститут педагогіки НАПН України

Навчальна програма

## **«Проектування і конструювання об'єктів техніки»**

Автор: *Тарара А.М.*, кандидат фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, доцент, завідувач відділу технологічної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

**Київ – 2018**

## **Пояснювальна записка**

**Метою профільного навчання** за змістом програми курсу за вибором (спецкурсу) «Проектування і конструювання об'єктів техніки» є оволодіння учнями старшої школи знаннями, вміннями, компетентністю з основ проектно-конструкторської діяльності (проектно-технологічною компетентністю) в процесі навчального проектування і конструювання технічних об'єктів (виробів), забезпечення свідомого вибору учнями старшої школи своєї майбутньої професійної діяльності інженерно-технічного спрямування.

Реалізація змісту програми забезпечує вирішення наступних завдань:

- оволодіння учнями основами знань, формування компетентності з основ проектування й конструювання об'єктів техніки (виробів);
- формування творчої особистості учнів засобами технічної творчості;
- ознайомлення учнів з особливостями, змістом діяльності фахівців у галузі проектування й конструювання об'єктів техніки (відповідними професіями), підготовка учнів до свідомого вибору спеціальності для подальшого навчання у вищій школі, діяльності у сфері інженерного проектування й конструювання (профорієнтаційний аспект);
- реалізація отриманих знань, особистого творчого потенціалу учнів в процесі виконання індивідуального чи колективного творчого проекту і оволодіння компетенціями навчального проектування й конструювання виробів (аспект психології успіху);
- формування вмінь оформляти і презентувати творчі розробки та оцінювати власні навчальні досягнення (презентаційний аспект).

### **Характеристика структури навчальної програми**

Навчальна програма курсу за вибором (спецкурсу) «Проектування і конструювання об'єктів техніки» розроблена згідно з дидактичними принципами трудового навчання, навчання технологій та методичними вимогами до профільного навчання учнів старшої школи. Зміст програми розрахований на 70 навчальних годин, які вчитель реалізує в 10 чи 11 класі (2 год. на тиждень).

Структура програми складається із 4-х розділів:

1. «Проектно-конструкторська діяльність. Загальні відомості».
2. «Проектування. Деталі і особливості процесу».
3. «Конструювання. Засоби реалізації і розвитку конструкторських вмінь учнів».
4. «Навчальні проекти».
5. Резерв навчального часу.

Навчальна програма курсу за вибором (спецкурсу) передбачає творчу роботу учнів з кожної теми в таких напрямках: теоретична частина, практична робота, творчі завдання учням за вивченим матеріалом, контрольні та тестові завдання для перевірки знань учнів, інформація про відомих вчених, конструкторів, технологів для професійної орієнтації учнів, прикладів застосування навчального матеріалу в житті та техніці.

Засвоєний учнями теоретичний матеріал, який має важливе значення для проектування й конструювання виробів (зокрема, техніки творчого мислення, стратегії конструкторської діяльності, прийоми та методи виробничого і навчального конструювання і т. ін.) закріплюється на уроці у процесі реалізації зазначених вище складових. Під час виконання творчого проекту в кінці курсу засвоєні учнями методи, стратегії, прийоми й т. ін. безпосередньо використовуються у процесі проектування й конструювання технічного об'єкту (виробу). Об'єкти проектування обираються учнями за їх бажанням (їх орієнтовний перелік наводиться в кінці програми, однак учні можуть вибрати інші і самостійно).

В процесі захисту проектів на підсумкових заняттях визначається *компетентність* учнів з навчального технічного проектування й конструювання, яка оцінюється рівнем володіння теоретичними знаннями, вміннями застосовувати їх на практиці, практичними вміннями та навичками з навчальної проектно-конструкторської діяльності, здатністю до реалізації набутого творчого потенціалу на практиці.

**Важливість курсу за вибором (спецкурсу) «Проектування і конструювання об'єктів техніки» та особливості комплексного використання навчальних програм профільного предмета й спецкурсу в навчальному процесі старшої школи**

Проектування й конструювання технічних об'єктів фахівцями є досить важливою для країни діяльністю, оскільки її результати забезпечують технічний прогрес, ефективний розвиток пріоритетних напрямів промисловості України, її військову могутність тощо. Для забезпечення і в майбутньому інтенсивного розвитку промисловості України, конкурентоспроможності її товарів на світовому рівні проблема навчання учнів старшої школи основам проектно-конструкторської діяльності є надзвичайно актуальною.

Основу змісту технологічного профілю навчання у старшій школі складають:

- профільний предмет «Технології» (у навчальному процесі він реалізується спеціалізаціями технологічного профілю);
- спеціальні курси (курси за вибором), які призначені для розширення, поглиблення, доповнення і т. ін. змісту розділів профільного предмету.

Спецкурс разом із профільним предметом, методикою системного їх використання у навчальному процесі старшої школи мають забезпечувати формування відповідних компетентностей, навчання випускника – творця в галузі техніки, а також орієнтувати учнів на свідомий вибір професії інженерно-технічного спрямування.

Автором розроблена програма профільного предмета освітньої галузі «Технології» «Технічне проектування», яка розміщена на сайті МОН України (разом з іншими програмами спеціалізацій, які розроблені на засадах компетентнісного підходу в першому півріччі 2017 року) і є доступною до використання вчителями для профільного навчання в межах технологічного профілю, що обрано школою. Однак один лише профільний предмет не може охопити й розкрити всі питання, що стосуються процесу створення виробу від

ідеї до її реалізації у готовому продукті, забезпечити розвиток конструкторських здібностей учнів.

*Враховуючи зазначене вище автором і розроблено курс за вибором (спецкурс): «Проектування й конструювання об'єктів техніки», змістом якого вирішуються всі поставлені вище проблемні завдання.*

У програмі «Проектування і конструювання об'єктів техніки» приділяється значна увага розгляду широкого діапазону важливих питань конструювання об'єктів фахівцями й учнями, навчання учнів конструюванню, розвитку їх конструкторських здібностей. Учні мають добре зрозуміти, що спроектований новий технічний об'єкт є результатом вирішення технічних суперечностей, що технічна суперечність є рушійною силою створення нових технічних об'єктів, які, в більшості випадків, є винаходами. У зв'язку з цим випускники старшої школи, як майбутні конструктори й винахідники, мають добре розуміти важливість процесу патентування, розуміти, що таке патент тощо.

Процесам проектування й конструювання у програмі присвячено 2 окремі розділи. Проте учні мають добре усвідомити, що це два тісно пов'язані між собою процеси створення технічного об'єкта. А творчу діяльність фахівців (а отже і учнів!) в цьому випадку називають проектно-конструкторською діяльністю.

Зазначений вище навчальний матеріал спецкурсу доцільно розширює, доповнює, поглиблює зміст навчального матеріалу профільного предмета, але не дублює його (редакція програми «Технічне проектування» 2017 року, що зазначено вище).

Важливо, щоб у процесі профільного навчання вчитель міг правильно зорієнтуватися, яку навчальну інформацію і в якому випадку брати з програми профільного предмета і спецкурсу, як їх поєднувати для досягнення розширення і поглиблення знань учнів з проектування й конструювання, формування проектно-технологічної компетентності.

Вище розкрито перший аспект (напрям) використання спецкурсу «Проектування і конструювання об'єктів техніки» - в комплексі з профільним предметом в старшій школі, де обрано технологічний профіль.

*Однак, структура й зміст навчальної програми спецкурсу «Проектування і конструювання об'єктів техніки» спроектовані так, що за необхідності вона може з успіхом використовуватися у навчальному процесі старшої школи і незалежно від профільного предмета. Це стосується, зокрема, випадку якщо школою не обрано технологічний профіль. Спецкурс нею обирається як самостійний навчальний предмет і забезпечується годинами із варіативної частини навчальних планів школи.*

Таким чином, навчальна програма курсу за вибором (спецкурсу) «Проектування і конструювання об'єктів техніки» є універсальною – вона може з успіхом використовуватися у навчальному процесі як самостійно, так і в комплексі з профільним предметом в школах, що обрали технологічний профіль.

### ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН КУРСУ ЗА ВИБОРОМ (СПЕЦКУРСУ)

Пор № розд., теми	Розділи. Теми. Практичні роботи	К-сть год для розд. теми
	<b>ВСТУП.</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>РОЗДІЛ І. ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.</b>	<b>7</b>
1.1	Особливості проектно-конструкторської діяльності фахівців й учнів.	1
1.2	Сутність процесу проектування фахівцями й учнями.	2
1.3	Етапи створення технічного об'єкту (виробу) фахівцями й учнями від ідеї до її реалізації у готовому продукті. Сутність процесу конструювання.	4
<b>2</b>	<b>РОЗДІЛ ІІ. ПРОЕКТУВАННЯ. ДЕТАЛІ І ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ.</b>	<b>13</b>
2.1	Технічна суперечність у процесі проектування технічних об'єктів (виробів) та її значення. Загальні поняття.	2
2.2	Спроекований технічний об'єкт, створений винахід – результат вирішення технічної суперечності.	1
2.3	Розвиток проектувальних здібностей учнів. Розв'язування задач, в основу яких покладено технічну суперечність.	2
2.4	Розвиток проектувальних здібностей учнів. Техніки творчого мислення у процесі проектування технічних об'єктів (виробів).	3
2.5	Особливості використання учнями технік творчого мислення.	1
2.6	Узгоджена діяльності конструктора, дизайнера та технолога у процесі проектування об'єктів техніки.	1
2.7	Патентна інформація у процесі проектування нового технічного об'єкта, винаходу. Патентування. Патент. Патентування за кордоном.	2

2.8	Особливості оформлення учнями творчого проекту. Науково-технічний стиль.	1
<b>3</b>	<b>РОЗДІЛ III. КОНСТРУЮВАННЯ. ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ І РОЗВИТКУ КОНСТРУКТОРСЬКИХ ВМІНЬ УЧНІВ.</b>	<b>25</b>
3.1	Конструювання технічного об'єкту: деталі й особливості процесу.	2
3.2	Евристичні способи вирішення проблемних ситуацій у процесі творчої діяльності учнів.	2
3.3	Типові прийоми вирішення технічних суперечностей у процесі конструювання технічних об'єктів (виробів) за Г.С. Альтшуллером.	4
3.4	Стратегії конструкторської діяльності.	2
3.5	Показники якості технічного об'єкта. Принципи конструювання і рівні інверсійного перетворення у процесі його створення.	3
3.6	Методи виробничого конструювання. Особливості використання їх учнями.	4
3.7	Методи розвитку конструкторських здібностей учнів.	2
3.8	Винахідницькі задачі для розвитку нестандартного мислення та конструкторських здібностей учнів.	2
3.9	Технічні творчі завдання, для розвитку конструкторських вмінь і навичок учнів.	2
3.10	Особливості конструювання учнями пошукової об'ємно-просторової конструкції.	2
<b>4</b>	<b>РОЗДІЛ IV. НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Інформаційно-підготовча стадія технічного проектування</b>	
4.1.1	Складання технічного завдання	0.5
4.1.2	Вибір шляхів та засобів розв'язування техніко-конструкторського завдання.	0.5
<b>4.2</b>	<b>Проектування. Повторення й застосування інформації розділу II.</b>	
4.2.1	Аналіз і усвідомлення проблемної ситуації, виявлення необхідності проектної розробки.	0.5
4.2.2	Пошук ідей та їх аналіз. Вибір ідей, їх опрацювання. Розробка технічної характеристики виробу.	1
4.2.3	Трансформація уявних образів конструкції на мову графіки. Розроблення необхідних креслень.	1
4.2.4	Ескізне проектування.	2
<b>4.3</b>	<b>Конструювання. Повторення й застосування інформації розділу III.</b>	
4.3.1	Розробка креслень окремих вузлів та деталей виробу	2
4.3.2	Узгодження роботи суміжних вузлів та деталей	0.5
4.3.3	Проведення необхідних досліджень і елементарних розрахунків.	1
4.3.4	Підбір конструкційних матеріалів. Складання специфікації.	0.5
4.3.5	Розробка технології виготовлення виробу.	1
<b>4.4</b>	<b>Захист навчального проекту. Підготовка до виготовлення виробу.</b>	<b>0.5</b>
<b>4.5</b>	<b>Виготовлення виробу</b>	<b>9</b>
<b>4.6</b>	<b>Оздоблення виробу</b>	<b>1</b>
<b>4.7</b>	<b>Випробування і особиста оцінка виробу</b>	<b>0.5</b>
<b>4.8</b>	<b>Презентація проектів</b>	<b>0.5</b>
	<b>РЕЗЕРВ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ</b>	<b>2</b>
	<b>Усього</b>	<b>70</b>

### ПРОГРАМА КУРСУ ЗА ВИБОРОМ (СПЕЦКУРСУ)

Очікувані результати (компетенції)	Зміст навчального матеріалу
<b>ВСТУП</b>	

<b>РОЗДІЛ I. ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.</b>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Наводить</i> приклади важливих технічних об'єктів, що створені фахівцями.  <i>Оволодіває</i> здібностями, важливими для проектно-конструкторської діяльності.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає</i> причини, які перешкоджають творчому процесу.  <i>Називає</i> аспекти й загальну структуру творчої діяльності.  <i>Називає</i> творчі риси особистості.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Оцінює</i> значення проектно-конструкторської діяльності фахівців для науково-технічного прогресу.  <i>Аналізує</i> проектування й конструювання як процеси, що тісно пов'язані між собою.  <i>Характеризує</i> творчу особистість як вирішальний фактор створення нових технічних об'єктів.</p>	<p><b>Тема 1.1. Особливості проектно-конструкторської діяльності фахівців й учнів.</b>  Основні відомості про проектно-конструкторську діяльність. Причини, що перешкоджають творчому процесу. Основні риси творчої особистості.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Доцільно використовує</i> етапи проектування під час створення виробів.  <i>Знаходить</i> аналогію у процесі проектування виробів фахівцями й учнями.  <i>Визначає</i> спільне й відмінне у проектуванні фахівцями й учнями.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Розуміє</i> сутність циклів проектування технічних об'єктів фахівцями (за В.О. Моляко).  <i>Називає</i> етапи проектування технічних об'єктів учнями.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Оцінює</i> важливість проектування нових технічних об'єктів фахівцями.  <i>Порівнює</i> процес проектування виробів учнями й фахівцями.</p>	<p><b>Тема 1.2. Сутність процесу проектування фахівцями й учнями.</b>  Особливості проектування виробів фахівцями й учнями, етапи проектування. Спільне й відмінне у проектуванні виробів фахівцями й учнями.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Використовує</i> всі етапи створення технічних об'єктів (виробів) учнями.  <i>Проводить</i> аналогію між етапами створення виробів фахівцями й учнями.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Розуміє</i> сутність всіх етапів створення технічних об'єктів фахівцями.  <i>Називає</i> всі етапи створення виробів учнями.  <i>Розуміє</i> сутність процесу конструювання та розроблення технології виготовлення виробу.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p>	<p><b>Тема 1.3. Етапи створення технічного об'єкту (виробу) фахівцями й учнями від ідеї до її реалізації у готовому продукті. Сутність процесу конструювання.</b>  Етапи професійного створення технічного об'єкту. Етапи створення виробу учнями (від ідеї до її реалізації у готовому продукті). Коротка сутність процесу конструювання технічного об'єкту (виробу).</p>



<p>Оцінює важливість всіх етапів створення виробів фахівцями й учнями.</p>	
<p><b>РОЗДІЛ II. ПРОЕКТУВАННЯ. ДЕТАЛІ І ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ</b></p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Наводить</i> приклади технічних об'єктів, виробів технологічного призначення, що створені шляхом вирішення технічної суперечності.  Самостійно <i>формулює</i> технічну суперечність в конкретній ситуації проектування технічного об'єкта.  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає</i> ознаки технічної суперечності.  <i>Називає</i> головну властивість технічної суперечності.  <i>Знає</i> типи технічних суперечностей.  <b>Ціннісний компонент</b>  <i>Аналізує</i> ситуацію, яка передбачає обов'язкове вирішення технічної суперечності у процесі створення виробу.  <i>Усвідомлює</i> значення технічної суперечності у процесі створення нових технічних об'єктів.</p>	<p><b>Тема 2.1. Технічна суперечність у процесі проектування технічних об'єктів (виробів) та її значення. Загальні поняття.</b>  Технічна суперечність та її типи. Загальні ознаки й головна властивість технічної суперечності, її значення для технічного прогресу.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Виявляє і формулює</i> технічну суперечність у процесі особистого створення виробу.  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає</i> стадії створення нового технічного об'єкту, винаходу.  <b>Ціннісний компонент</b>  <i>Оцінює</i> створення нового технічного об'єкту, винаходу як результат виявлення, формулювання і вирішення технічної суперечності.</p>	<p><b>Тема 2.2. Спроектований технічний об'єкт, створений винахід – результат вирішення технічної суперечності.</b>  Важливість своєчасного виявлення й формулювання технічної суперечності у процесі проектування нових технічних об'єктів. Винахід як результат вирішення технічної суперечності. Стадії створення нового технічного об'єкту (винаходу).</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Розв'язує</i> задачі, в основу якої покладено технічну суперечність.  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає</i> способи розв'язування задач, в основу яких покладено технічну суперечність.  <b>Ціннісний компонент</b>  <i>Оцінює</i> значення задач, в основу яких покладено технічну суперечність для розвитку проектувальних здібностей учнів.</p>	<p><b>Тема 2.3. Розвиток проектувальних здібностей учнів. Розв'язування задач, в основу яких покладено технічну суперечність.</b></p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Застосовує</i> техніки творчого мислення у процесі проектування виробів.  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає</i> сутність технік мислення: «Задавання універсальних спонукальних запитань», «Підсвідоме розв'язування проблем», «Шість мислячих капелюхів», «Руйнування усталеного», «Поділ об'єкта конструювання (чи певної проблеми) на складові елементи».</p>	<p><b>Тема 2.4. Розвиток проектувальних здібностей учнів. Техніки творчого мислення у процесі проектування технічних об'єктів (виробів).</b>  Різновиди технік творчого мислення та їхня сутність.</p>

<p><b>Ціннісний компонент</b> Оцінює значення технік творчого мислення для розвитку особистих проектувальних здібностей.</p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b> Виконує операції, що сприяють розвитку вмінь застосовувати техніки творчого мислення у процесі проектування виробів.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b> Знає особливості використання технік творчого мислення.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> Усвідомлює важливість особистої підготовки до оволодіння й використання технік творчого мислення.</p>	<p><b>Тема 2.5. Особливості використання учнями технік творчого мислення.</b> Особиста підготовка учня до оволодіння й застосування техніки творчого мислення.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b> Забезпечує вимогу вдалого поєднання у проєктованому виробі його технічної досконалості та естетичності.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b> Знає функції конструктора, дизайнера і технолога у процесі проектування нового технічного об'єкта.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> Оцінює значення співпраці конструктора, дизайнера і технолога для створення високоефективних виробів. Усвідомлює важливість поєднання в сучасному виробі його технічної досконалості та естетичних якостей.</p>	<p><b>Тема 2.6. Узгоджена діяльності конструктора, дизайнера та технолога у процесі проектування об'єктів техніки.</b> Особливості спільної діяльності конструктора, дизайнера і технолога у процесі проектування нового технічного об'єкта.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b> Знаходить патентну та науково-технічну інформацію у процесі проектування власного технічного об'єкта. Наводить приклади важливих технічних об'єктів, на які видано патент. Використовує науково-технічну інформацію під час конструювання власного виробу.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b> Знає особливості та порядок патентування важливих технічних об'єктів, які є винаходами. Розуміє чому в більшості випадків створений новий технічний об'єкт є одночасно й винаходом.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> Оцінює значення патентування важливих технічних об'єктів за кордоном. Усвідомлює важливість патентної та науково-технічної інформації у процесі створення нових технічних об'єктів.</p>	<p><b>Тема 2.7. Патентна інформація у процесі проектування нового технічного об'єкта, винаходу. Патентування. Патент. Патентування за кордоном.</b> Патентна інформація у процесі проектування нового технічного об'єкта, винаходу. Патентування. Патент. Патентування за кордоном.</p>

<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Використовує</i> правила написання науково-технічного тексту.  <i>Наводить</i> приклади науково-технічного стилю мовлення в оформленій документації на розроблений технічний об'єкт.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає</i> характерні ознаки науково-технічного стилю мовлення.  <i>Називає</i> різновиди науково-технічного стилю мовлення.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Усвідомлює</i> значення наукового оформлення результатів проектно-конструкторської діяльності.  <i>Виявляє зацікавленість</i> у оволодінні науково-технічним стилем мовлення.</p>	<p><b>Тема 2.8. Особливості оформлення учнями творчого проекту. Науково-технічний стиль.</b>          Наукове оформлення результатів проектно-конструкторської діяльності учня. Характерні ознаки науково-технічного стилю мовлення. Правила написання науково-технічного тексту.</p>
<p><b>РОЗДІЛ III. КОНСТРУЮВАННЯ. ЗАСОБИ РЕАЛІЗАЦІЇ І РОЗВИТКУ КОНСТРУКТОРСЬКИХ ВМІНЬ УЧНІВ.</b></p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Створює</i> ескізний проект виробу.  <i>Використовує</i> ескізний проект для розроблення робочого проекту у процесі власного створення виробу.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає</i> основні типи технічної творчості фахівців.  <i>Називає</i> особливості геометрично-подібної та фізичної моделі технічного об'єкта.  <i>Розуміє</i> сутність конструювання певного механізму технічного об'єкта, який складаються з багатьох вузлів та деталей.  <i>Знає</i> функції техніка-кресляра.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Характеризує</i> головні види творчої діяльності конструктора у процесі конструювання нового технічного об'єкта (зокрема, створення ескізного й графічного проектів).  <i>Оцінює</i> важливість визначення терміну «конструювання» за В.О. Моляко для розуміння процесу конструювання виробу.  <i>Усвідомлює</i> значення геометрично-подібної та фізичної моделі у процесі власного створення виробу.</p>	<p><b>Тема 3.1. Конструювання технічного об'єкту: деталі й особливості процесу.</b>          Основні типи технічної творчості фахівців. Види творчої діяльності конструктора у процесі конструювання нового технічного об'єкта. Сутність конструювання певного механізму технічного об'єкта, який складаються з багатьох вузлів та деталей. Ескізний проект – основа для розроблення конструктором технічного та робочого проекту. Особливості технічного та робочого проектів. Геометрично-подібна та фізична моделі технічного об'єкта, їх призначення. Функції техніків-креслярів.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Використовує</i> мудрі, крилаті вислови усної народної творчості у творчій діяльності, повсякденному житті.  <i>Формулює</i> евристичні способи вирішення проблемних ситуацій у процесі вирішення конструкторських завдань та розв'язування винахідницьких задач.</p>	<p><b>Тема 3.2. Евристичні способи вирішення проблемних ситуацій у процесі творчої діяльності учнів.</b>          Мудрі, крилаті вислови усної народної творчості, їх прихована сутність та важливість її розуміння учнями. Приклади вирішення конструкторських завдань для формулювання евристичних способів. Приклади розв'язування</p>

<p><i>Пояснює необхідність</i> вживання виразів «евристичні способи творчої діяльності» та «типові прийоми вирішення технічних суперечностей».</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p><i>Розуміє</i> приховану сутність мудрих висловів та їх значення у житті людини.</p> <p><i>Знає</i> приклади виконання конструкторських завдань та розв'язування винахідницьких задач для формулювання евристичних способів.</p> <p><i>Знає</i> історію створення типових прийомів вирішення технічних суперечностей Г.С. Альшуллером.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>Аналізує</i> мудрі, крилаті вислови усної народної творчості.</p> <p><i>Оцінює</i> значення прикладів виконання конструкторських завдань та розв'язування винахідницьких задач для формулювання евристичних способів.</p> <p><i>Оцінює</i> важливість створення типових прийомів вирішення технічних суперечностей Г.С. Альшуллером.</p>	<p>винахідницьких задач для формулювання евристичних способів. Історія створення типових прийомів вирішення технічних суперечностей Г.С. Альшуллером. Тотожність виразів «евристичні способи творчої діяльності» та «типові прийоми вирішення технічних суперечностей».</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>Наводить</i> приклади технічних об'єктів, у процесі конструювання яких використано типові прийоми вирішення технічної суперечності.</p> <p><i>Використовує</i> типові прийоми вирішення технічних суперечностей у процесі конструювання виробів.</p> <p><i>Виконує</i> детальний аналіз задачі під час вибору та використання певного прийому вирішення технічних суперечностей для її вирішення.</p> <p><i>Добирає</i> приклади виробів, у процесі конструювання яких слід використати певний типовий прийом.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p><i>Знає</i> типові прийоми вирішення технічних суперечностей за Г.С. Альшуллером у процесі конструювання технічних об'єктів.</p> <p><i>Називає</i> порядок розгляду типових прийомів вирішення технічних суперечностей.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>Усвідомлює</i> значення типових прийомів вирішення технічних суперечностей за Г.С. Альшуллером.</p> <p><i>Характеризує</i> етапи використання типових прийомів вирішення технічних суперечностей у процесі конструювання виробів.</p>	<p><b>Тема 3.3. Типові прийоми вирішення технічних суперечностей у процесі конструювання технічних об'єктів (виробів) за Г.С. Альшуллером.</b></p> <p>Особливості застосування прийомів вирішення технічних суперечностей. Типові прийоми вирішення технічних суперечностей за Г.С. Альшуллером. Прийоми та підприйоми. Сутність прийомів. Задачі, зміст яких передбачає використання прийомів.</p>

<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Наводить</i> приклади створення технічних об'єктів з використання стратегій конструкторської діяльності.  <i>Розв'язує</i> творчі технічні задачі з використанням стратегій конструкторської діяльності.  <i>Знаходить</i> аналогію між мислительною стратегією конструктора у процесі створення нового технічного об'єкта і командувача військовою наступальною операцією.  <i>Виконує</i> основні операції стратегії вирішення конструкторської задачі.</p> <p><b>Знансвий компонент</b>  <i>Знає</i> головні стратегії конструкторської діяльності за В.О. Моляко: пошуку аналогів (аналогізування); комбінаторних дій (комбінування); реконструюючих дій (реконструювання); універсальна стратегія; стратегія випадкових підстановок.  <i>Розуміє</i> сутність терміну «стратегія» за В.О. Моляко у військовій справі й у творчій діяльності.  <i>Називає</i> основні операції стратегії вирішення конструкторської задачі.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Усвідомлює</i> сутність стратегії творчої конструкторської діяльності.  <i>Оцінює</i> значення стратегій конструкторської діяльності у процесі створення нового технічного об'єкту.  <i>Обґрунтовує</i> доцільність використання певної стратегії у конкретному випадку створення виробу.</p>	<p><b>Тема 3.4. Стратегії конструкторської діяльності.</b>  Сутність поняття стратегія. Стратегія у військовій справі і у процесі творчої діяльності. Сутність стратегії творчої діяльності. Стратегії вирішення конструкторської задачі як однотипні мислительні операції конструктора. Основні операції стратегії вирішення конструкторської задачі. Головні стратегії конструкторської діяльності за В.О. Моляко: пошуку аналогів (аналогізування); комбінаторних дій (комбінування); реконструюючих дій (реконструювання); універсальна стратегія; стратегія випадкових підстановок.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Забезпечує</i> основні показники виробу у процесі особистого конструювання: надійність, довговічність, економічність, конструктивність.  <i>Застосовує</i> принципи конструювання технічного об'єкта у процесі особистого створення виробу: уніфікація та технологічність конструкції виробу.  <i>Використовує</i> рівні інверсійного перетворення у процесі особистого конструювання виробів.</p> <p><b>Знансвий компонент</b>  <i>Знає</i> основні технологічні вимоги до створюваного технічного об'єкта.  <i>Розуміє</i> сутність термінів «інверсія» та «інверсійні перетворення».</p>	<p><b>Тема 3.5. Показники якості технічного об'єкта. Принципи конструювання і рівні інверсійного перетворення у процесі його створення.</b>  Технологічні вимоги до створюваного конструктором технічного об'єкта та економічний ефект від його впровадження. Основні показники створюваного технічного об'єкта: надійність, довговічність, економічність, конструктивність. Принципи конструювання технічного об'єкта: уніфікація, технологічність конструкції об'єкта, раціональне конструктивне і технологічне розчленування технічного об'єкта на окремі складальні одиниці. Інверсія та інверсійні перетворення. Рівні інверсійного перетворення: інверсійне з'єднання елементів, інверсійне</p>

<p><i>Розуміє</i> сутність виразу «перетворення у сукупності двох чи більше об'єктів, вузлів, деталей».</p> <p><i>Називає</i> рівні інверсійного перетворення: інверсійне з'єднання елементів, інверсійне суміщення, інверсійне заміщення, інверсійне обернення.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>Оцінює</i> значення основних показників створюваного технічного об'єкта (надійність, довговічність, економічність, конструктивність) для отримання максимального економічного ефекту від його впровадження.</p> <p><i>Характеризує</i> інверсійні перетворення як різноманітні технічні перетворення у сукупності двох чи більше об'єктів, вузлів, деталей.</p> <p><i>Оцінює</i> значення інверсійних перетворень та сам метод інверсії.</p> <p><i>Усвідомлює</i> значення принципів конструювання технічного об'єкта (уніфікація, технологічність конструкції об'єкта, раціональне конструктивне і технологічне розчленування технічного об'єкта на окремі складальні одиниці) для отримання максимального економічного ефекту від його впровадження.</p>	<p>суміщення, інверсійне заміщення, інверсійне обернення.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>Використовує</i> методи аналогії, об'єднання, секціонування, модифікування у процесі особистого конструювання виробів.</p> <p><i>Застосовує</i> прийоми методу аналогії (імітації, псевдоморфізації, масштабної зміни розмірів) у процесі творчої діяльності.</p> <p><i>Наводить</i> приклади застосування способів методу об'єднання (інтеграція, аглютинація, агрегатування, резервування, компаундування) у процесі конструювання фахівцями технічних об'єктів.</p> <p><b>Знансвий компонент</b></p> <p><i>Називає</i> методи виробничого конструювання: аналогії; об'єднання; секціонування; модифікування.</p> <p><i>Пояснює</i> сутність методів: аналогії, об'єднання, секціонування, модифікування.</p> <p><i>Знає</i> сутність методів секціонування та модифікування.</p> <p><i>Знає</i> особливості використання методів виробничого конструювання у процесі створення виробів.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p>	<p><b>Тема 3.6. Методи виробничого конструювання. Особливості використання їх учнями.</b></p> <p>Методи виробничого конструювання: аналогії; об'єднання; секціонування; модифікування. Сутність методу аналогії та умови ефективного його використання. Прийоми методу аналогії: імітації, псевдоморфізації, масштабної зміни розмірів. Сутність методу об'єднання. Способи (варіанти) реалізації методу об'єднання: інтеграція, аглютинація, агрегатування, резервування, компаундування. Сутність методів секціонування та модифікування.</p>

<p>Оцінює значення методів аналогії, об'єднання, секціонування, модифікування у процесі конструювання технічних об'єктів фахівцями та виробів учнями.</p> <p>Обґрунтовує використання способів методу об'єднання (інтеграція, аглютинація, агрегування, резервування, компаундування) у процесі конструювання конкретного технічного об'єкта (виробу).</p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b> Розв'язує навчальні конструкторські задачі: на доконструювання, переконструювання (внесення змін, вдосконалення), типу «проблемний ящик», конструювання згідно технічного завдання або власного задуму, виконання моделювання.</p> <p>Розв'язує задачі на розвиток кмітливості.</p> <p>Використовує етапи розв'язування конструкторської задачі у процесі особистого конструювання виробів.</p> <p>Знаходить і вирішує технічну суперечність у процесі розв'язування конструкторських задач.</p> <p><b>Знансвий компонент</b> Знає методи розвитку конструкторських здібностей учнів: розв'язування навчальних конструкторських (технічних) задач, колективне обговорення варіантів конструкції технічного об'єкта (виробу), маніпулятивний метод, самостійна робота учнів з розв'язування задач на конструювання згідно технічного завдання чи власного задуму.</p> <p>Називає етапи розв'язування конструкторської задачі.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> Оцінює значення методів у процесі формування конструкторських здібностей.</p> <p>Аналізує конструкторські задачі.</p> <p>Характеризує етапи розв'язування конструкторських задач.</p>	<p><b>Тема 3.7. Методи розвитку конструкторських здібностей учнів.</b> Методи формування в учнів конструкторських вмінь та навичок: розв'язування навчальних конструкторських (технічних) задач, колективне обговорення варіантів конструкції технічного об'єкта (виробу), маніпулятивний метод, самостійна робота учнів з розв'язування задач на конструювання згідно технічного завдання чи власного задуму. Навчальні конструкторські задачі: на доконструювання, переконструювання (внесення змін, вдосконалення), типу «проблемний ящик», конструювання згідно технічного завдання або власного задуму, виконання моделювання. Етапи розв'язування конструкторської задачі. Задачі на розвиток кмітливості учнів.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b> Розв'язує винахідницькі задачі, що сприяють розвитку нестандартного мислення та конструкторських здібностей учнів.</p> <p>Добирає прості винахідницькі задачі із повсякденного життя для самостійного вирішення.</p> <p><b>Знансвий компонент</b></p>	<p><b>Тема 3.8. Винахідницькі задачі для розвитку нестандартного мислення та конструкторських здібностей учнів.</b> Різноманітні винахідницькі задачі (посильні для учнів професійного ліцею), взяті із промисловості, повсякденного життя, діяльності учнів в шкільній майстерні.</p>

<p>Знає різні типи винахідницьких задач для розвитку нестандартного мислення та конструкторських здібностей учнів.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p>Оцінює значення винахідницьких задач, що сприяють розвитку нестандартного мислення та конструкторських здібностей учнів.</p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p>Використовує у процесі власної творчої діяльності основні види проектування й конструювання: конструювання нових виробів, модернізація діючих об'єктів, конструювання окремих деталей.</p> <p>Вирішує конструкторські задачі різних рівнів складності.</p> <p><b>Знансвий компонент</b></p> <p>Знає типи технічних задач (завдань) для технічної творчості фахівців й учнів: конструкторські, технологічні, організаційно-економічні.</p> <p>Називає системи завдань відомих вчених на конструювання в галузі технологічної освіти учнів.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p>Усвідомлює значення основних видів проектування й конструювання фахівцями: конструювання нових технічних об'єктів, модернізація технічних об'єктів, конструювання окремих деталей для технічного прогресу.</p> <p>Оцінює значення системи творчих завдань на конструювання виробів з детальним роз'ясненням сутності їх виконання для особистого розвитку конструкторських вмінь та навичок, формування компетентності у проектно-конструкторській діяльності.</p>	<p><b>Тема 3.9. Технічні творчі завдання для розвитку конструкторських вмінь і навичок учнів.</b></p> <p>Основні види проектування й конструювання фахівцями: конструювання нових технічних об'єктів, модернізація технічних об'єктів, конструювання окремих деталей. Типи технічних задач (завдань) для технічної творчості фахівців й учнів: конструкторські, технологічні, організаційно-економічні. Система творчих завдань на конструювання об'єктів (виробів) з детальним роз'ясненням сутності їх виконання та дотримання послідовності (логіки) їх ускладнення. Системи завдань відомих вчених на конструювання в галузі технологічної освіти учнів. Рівні складності конструкторських задач.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p>Застосовує основні творчі операції у процесі самостійного проектування й конструювання пошукової об'ємно-просторової конструкції від ідеї до її реалізації у готовому продукті.</p> <p>Застосовує особисте конструктивне й функціональне мислення у процесі створення конструкції виробу.</p> <p>Знаходить, формулює і вирішує технічну суперечність у процесі створення конструкції свого виробу.</p> <p><b>Знансвий компонент</b></p> <p>Називає основні творчі операції у процесі проектування й конструювання пошукової об'ємно-просторової конструкції.</p> <p>Знає основні форми технічного мислення: конструктивне й функціональне.</p>	<p><b>Тема 3.10. Особливості конструювання учнями пошукової об'ємно-просторової конструкції.</b></p> <p>Пошукова об'ємно-просторова конструкція як коротке узагальнення вивченого матеріалу попередніх розділах. Основні творчі операції у процесі проектування й конструювання пошукової об'ємно-просторової конструкції від ідеї до її реалізації у готовому продукті. Значення технічного мислення та його основних форм у процесі створення конструкції технічного об'єкта. Роль і важливість технічної суперечності у процесі створення конструкції нового технічного об'єкта. Основні вимоги до створення об'ємно-</p>



<p><i>Називає</i> основні вимоги до створення об'ємно-просторової конструкції технічного об'єкту (виробу).</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>Оцінює</i> пошукову об'ємно-просторову конструкцію як коротке узагальнення вивченого матеріалу попередніх розділів.</p> <p><i>Усвідомлює</i> значення технічного мислення та його основних форм у процесі створення конструкції технічного об'єкта.</p> <p><i>Оцінює</i> важливість відповідності створюваної об'ємно-просторової конструкції основним вимогам до її проектування й конструювання.</p>	<p>просторової конструкції технічного об'єкту (виробу).</p>
<p><b>РОЗДІЛ IV. НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ</b></p>	
<p><b>Тема 4.1. Інформаційно-підготовча стадія технічного проектування</b></p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>Складає</i> технічне завдання на проектування виробу.</p> <p><i>Визначає</i> мету проектної розробки.</p> <p><i>Формулює</i> загальну ідею створення виробу.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p><i>Називає</i> шляхи та засоби розв'язування техніко-конструкторського завдання.</p>	<p><b>Тема 4.1.1.</b> Складання технічного завдання</p> <p><b>Тема 4.1.2.</b> Вибір шляхів та засобів розв'язування техніко-конструкторського завдання.</p>
<p><b>Тема 4.2. Проектування. Повторення й застосування інформації розділу II.</b></p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>Здійснює</i> пошук ідей та <i>вибирає</i> найбільш ефективні з них, що придатні для проектування виробу.</p> <p><i>Трансформує</i> уявні образи конструкції на мову технічної графіки</p> <p><i>Створює</i>, за необхідності, геометрично-подібну і фізично подібну модель об'єкту. <i>Здійснює</i> ескізне проектування.</p> <p><i>Готує</i> проектну технічну документацію.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p><i>Називає</i> етапи техніко-графічної стадії проектування.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>Оцінює</i> етапи техніко-графічної стадії проектування.</p> <p><i>Аналізує</i> дібрані ідеї.</p>	<p><b>Тема 4.2.2.</b> Аналіз і усвідомлення проблемної ситуації, виявлення необхідності проектної розробки.</p> <p><b>Тема 4.2.3.</b> Пошук ідей та їх аналіз. Вибір ідей, їх опрацювання. Розробка технічної характеристики виробу</p> <p><b>Тема 4.2.3.</b> Трансформація уявних образів конструкції на мову графіки. Розроблення необхідних креслень.</p> <p><b>Тема 4.2.4.</b> Ескізне проектування.</p>
<p><b>Тема 4.3. Конструювання. Повторення й застосування інформації розділу III.</b></p>	
<p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>Розробляє</i> креслення окремих вузлів та деталей виробу.</p> <p><i>Узгоджує</i> роботи суміжних вузлів та деталей.</p> <p><i>Проводить</i> необхідні дослідження і елементарні розрахунки.</p>	<p><b>Тема 4.3.1.</b> Розробка креслень окремих вузлів та деталей виробу</p> <p><b>Тема 4.3.2.</b> Узгодження роботи суміжних вузлів та деталей</p> <p><b>Тема 4.3.3.</b> Проведення необхідних досліджень і елементарних розрахунків.</p>

<p><i>Оформляє</i> технічний та робочий проект.  <i>Підбирає</i> конструкційні матеріали та <i>складає</i> специфікацію.  <i>Розробляє</i> технологічну документацію для виготовлення деталей, виробів, усього виробу.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає</i> етапи проектування виробу.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Аналізує</i> технології виготовлення виробів.</p>	<p><b>Тема 4.3.4.</b> Підбір конструкційних матеріалів. Складання специфікації.</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Захищає</i> ескізний проект виробу.  <i>Готує</i> матеріали для виготовлення виробу.  <i>Виконує</i> порівняльний аналіз власного проекту, проектів однокласників.</p> <p><b>Знаннєвий компонент</b>  <i>Знає (дотримується)</i> порядок захисту конструкторського навчального проекту.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Оцінює</i> зміст, якість, термін виконання власного проекту, проектів однокласників.</p>	<p><b>Тема 4.3.5.</b> Розробка технології виготовлення виробу.</p>
<p><i>Виготовляє</i> виріб.</p>	<p><b>Тема 4.4.</b> Захист навчального проекту. Підготовка до виготовлення виробу.</p>
<p><i>Оздоблює</i> виріб.</p>	<p><b>Тема 4.5.</b> Виготовлення виробу</p>
<p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>Виконує</i> випробування проекту.  <i>Оформляє</i> супровідну проектну, технічну і технологічну документації для презентації - таблицю з параметрами, відомостями про виріб, даними про автора.  <i>Складає</i> план презентації, доповіді для захисту проекту.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>Оцінює</i> власний проект виробу.</p>	<p><b>Тема 4.6.</b> Оздоблення виробу</p>
<p><i>Проводить</i> презентацію власного (колективного) проекту.</p>	<p><b>Тема 4.7.</b> Випробування і особиста оцінка виробу</p>
<p><i>Проводить</i> презентацію власного (колективного) проекту.</p>	<p><b>Тема 4.8.</b> Презентація проектів</p>

### Орієнтовний перелік об'єктів для проекту

1. Стіл розкладний для дачі;
2. Оригінальна поличка для книг;
3. Комбінований вішак (одяг, головні убори, коробочка для ключів тощо);
4. Модель парусного судна;
5. Стілець розкладний для відпочинку;
6. Модель альтанки для парку (саду);

7. Діюча модель вітряка з листового металу та деревини;
8. Проектування й виготовлення шахових фігур;
9. Коробка для шахових фігур;
10. Троянда з тонколистового металу та дроту;
11. Свічник з тонколистового металу та дроту;
12. Будинок для пса;
13. Скринька для коштовностей;
14. Модель карети для принцеси (фанера для художнього випилювання, листовий метал, дрiт).