

Міністерство освіти і науки України

Спеціалізація

«Науково-технічна творчість»

Автор:

Тарара А.М. — канд. фізико-математичних наук, ст. н. сп., доцент, завідувач відділу технологічної освіти та допрофесійної підготовки.

Київ - 2015

Пояснювальна записка

Метою профільного навчання за спеціалізацією «Науково-технічна творчість» є формування предметної проектно-технологічної компетентності, творчої особистості старшокласника – творця в сучасній науково-виробничій технічній галузі та орієнтація випускників школи на свідомий вибір найбільш привабливої для себе професії із сукупності споріднених творчих професій зазначеної галузі.

Головна ідея програми. Зміст спеціалізації «Науково-технічна творчість» має бути складовою системи неперервної проектно-технічної освіти, що відображає на доступному рівні основні види технічної творчості фахівців: проектування, конструювання, раціоналізація, винахідництво, розроблення технології виготовлення виробів. Відповідно до цього формується компетентність старшокласників у науково-технічній творчості.

У процесі навчання за програмою «Науково-технічна творчість» забезпечується комплексний розгляд таких аспектів науково-технічної творчості:

- формування творчої особистості старшокласника засобами технічної творчості та психології творчості (інженерно-психологічний аспект);
- ознайомлення з особливостями, змістом діяльності фахівців технічної галузі (проектувальників, конструкторів, технологів, раціоналізаторів, винахідників) та оволодіння процесом навчальної проектної діяльності з елементами основних видів технічної творчості фахівців з метою підготовки старшокласників до свідомого вибору подальшого навчання у вищій школі (майбутньої професії), діяльності у сфері науково-технічної творчості (профорієнтаційний аспект);
- реалізація особистого творчого потенціалу старшокласниками в процесі виконання індивідуального та колективного творчого проекту і оволодіння компетентністю в науково-технічній творчості (аспект психології успіху);

– формування вмінь оформляти і презентувати творчі розробки та оцінювати власні навчальні досягнення з точки зору об'єктивної чи суб'єктивної новизни та наявності раціональних і винахідницьких рішень (презентаційний аспект).

У процесі профільного навчання забезпечується виконання таких **навчальних завдань**:

1. Вибір індивідуальних шляхів для творчої самореалізації кожного старшокласника.

2. Оволодіння основами психології технічної творчості.

3. Розвиток науково-технічної творчості старшокласників в навчальних умовах, формування їх творчої особистості.

3.1. Оволодіння навчальною теоретичною інформацією з основ раціоналізації, винахідництва, проектування, конструювання, розробки технологічних процесів як основних видів технічної творчості фахівців.

3.2. Формування практичних вмінь і навичок результативного виконання навчальних проектних операцій з елементами раціоналізації та винахідництва під час виконання практичних робіт, творчих вправ та завдань після вивчення відповідних теоретичних питань з науково-технічної творчості.

3.3. Закріплення отриманих знань, умінь та навичок з науково-технічної творчості в комплексі під час виконання індивідуального чи колективного творчого проекту.

3.4. Презентування творчих розробок під час захисту творчих робіт і навчальних проектів.

3.5. Оцінювання власних навчальних досягнень та однокласників.

4. Орієнтування на вибір професії.

4.1. Ознайомлення із специфікою виробничого проектування, конструювання, розробкою технології виготовлення виробів, раціоналізацією, винахідництвом та діяльністю відповідних фахівців (протягом всього періоду навчання).

4.2. Підготовка старшокласників до свідомого виробу подальшого напрямку навчання у вищих навчальних закладах інженерно-технічного спрямування.

Характеристика структури навчальної програми

Програма за спеціалізацією «Науково-технічна творчість» розроблена згідно з дидактичними принципами навчання технологій та методичними вимогами до профільного навчання старшокласників.

Відповідно до типового навчального плану в структурі 11-річної школи для профільного навчання (освітня галузь “Технологія”) у 10-11 класах відводиться 6 академічних годин на тиждень, відповідно 210 годин на рік у кожному з класів.

Навчальна програма розрахована на два роки навчання в 10 і 11 класах.

Вона складається із 5-ти однакових за назвою розділів, які відповідно до класів включають навчальний матеріал різної складності та важливості, різного зв'язку з промисловим виробництвом тощо.

Шостий розділ присвячений навчальному творчому проектуванню з елементами основних видів технічної творчості фахівців (зокрема, раціоналізації і винахідництва). Старшокласники виконують творчий проект (в кожному класі) за детально розробленою його структурою. При цьому старшокласник самостійно чи разом з вчителем (за необхідності) *вибирає* особистісно привабливий виріб чи технічний об'єкт для розробки творчого проекту у процесі науково-технічної творчості.

Структура програми для 10 і 11 класів.

Вступ.

Розділ I. Науково-технічна творчість старшокласників. Основні поняття науково-технічної творчості.

Розділ II. Психологія творчості як важлива складова в науково-технічній творчості старшокласників.

II.1. Психологічні поняття у процесі науково-технічної творчості старшокласників.

II.2. Шляхи та способи активізації науково-технічної творчості старшокласників.

II.3. Шляхи та способи розвитку технічного мислення старшокласників.

Розділ III. Раціоналізація і винахідництво.

Розділ IV. Проектування.

Розділ V. Конструювання і технології.

Розділ VI. Навчальні проекти. Структура розроблення проекту.

Розділ VII. Резерв навчального часу.

Підсумкові заняття.

У кожному класі вивчається теоретичний матеріал, який закріплюється під час виконання навчальних творчих завдань чи практичних робіт. Під час розробки індивідуальних чи колективних творчих проектів учні набувають практичних навичок з навчального технічного проектування, інших видів науково-технічної творчості (раціоналізації, винахідництва, конструювання, розробки технологій). У процесі захисту проектів на підсумкових заняттях визначається компетентність учнів у науково-технічній творчості, яка оцінюється рівнем володіння теоретичними знаннями, практичними вміннями та навичками з основних видів технічної творчості фахівців, диференційованих до учнівського рівня.

В кожному класі на засвоєння теоретичної частини програми та виконання практичних робіт і завдань (вони передбачають виконання творчих, зокрема, проектних операцій з основних видів технічної творчості фахівців) відводиться 130 годин. На навчальне проектування (шостий розділ) у програмі відведено 70 навчальних годин. Резерв часу – 10 годин.

У процесі навчання старшокласників за спеціалізацією «Науково-технічна творчість» рекомендуємо дотримуватися загально прийнятого проектного та технічного понятійно-термінологічного апарату, базових понять і термінів, на яких ґрунтується диференційований до навчального проектування процес інженерного (виробничого) проектування виробів з елементами раціоналізації та винахідництва.

Структура програми побудована так, що навчальний матеріал кожного розділу (назви розділів однакові в обох класах) вивчається в 10 і 11 класі з диференціацією за складністю та рівнем сприйняття, його важливістю для розуміння сутності основних видів технічної творчості фахівців та значення у промисловому виробництві тощо.

Тобто, відповідно до визначеної мети у програмі прийнято двоступеневий (дворівневий) підхід (відповідно у 10 і 11 класах) до оволодіння старшокласниками процесом навчального технічного проектування, іншими видами технічної творчості фахівців, питаннями психології технічної творчості тощо. Наприклад, у процесі вивчення старшокласниками основ раціоналізаторської і винахідницької діяльності (Розділ III) учні 10 класу спочатку ґрунтовно оволодівають інформацією і практичними навичками з тем «Раціоналізація» і «Винахідництво». В 11 класу старшокласники оволодівають інформацією і практичними навичками з таких тем та понять як «Ноу-хау», ліцензії та їх типи, патент і т.ін., що може вивчатися лише після оволодіння інформацією із зазначених вище тем і вже розвинутих в достатній мірі низки творчих якостей старшокласників. Інший приклад. У 10 класі спочатку у спрощеній і дохідливій формі формується уявлення учнів про виробничий процес проектування технічних об'єктів. Це розкрито у темах: «Технічне завдання. Важливість розуміння технічного завдання»; «Задум виробу у навчальній діяльності. Ескізне проектування», «Учнівська конструкція виробу». Завершується навчальний цикл у 10 класі розробкою старшокласниками навчального творчого проекту спрощеного рівня.

Відповідно до зазначеної технології оволодіння старшокласниками теорією і практикою основних видів технічної творчості фахівців в 11 класі здійснюється на якісно новому, значно вищому рівні. Наприклад, розглянутий вище процес створення технічного об'єкта в 11 класі розкривається поглиблено й більш наближено до діяльності фахівців в темах: «Конструкторський задум», «Стратегії конструкторської діяльності», «Ескізна перевірка конструкторського задуму. Ескізний проект», «Технічне та робоче проектування». Вивчення

матеріалу у 11 класі закінчується також розробкою старшокласниками творчого проекту вищого рівня, з більш насиченими елементами раціоналізації й винахідництва.

Об'єкти проектування старшокласники в 10 і 11 класах також мають бути диференційовані за складністю їх структури та технологією виготовлення. Обов'язковим в процесі проектування виробів є комплексне застосування теоретичних знань і практичних вмінь та навичок, які були засвоєні в попередньому класі.

За таким же підходом вивчається й інший матеріал програми (з питань раціоналізації, винахідництва, конструювання, розробки технологій).

Описане вище є інноваційним підходом до проектування змісту профільного навчання технологій у старшій школі і, відповідно, формування проектно-технологічної компетентності та компетентності старшокласників в науково-технічній творчості.

У процесі навчання в 10-11 класах старшокласники ґрунтовно знайомляться не тільки з виробничим проектуванням та конструюванням, а й особливостями та змістом діяльності фахівців різних типів професій, які приймають участь у процесі проектування виробів. Знайомляться з питаннями діяльності фахівців в галузі раціоналізації, винахідництва, розробки технології виготовлення технічних об'єктів. Має місце своєрідне ознайомлення старшокласників з низкою споріднених технічних професій. Це, в свою чергу, забезпечить свідомий вибір старшокласниками (в кінці навчання у 11 класі) напряму своєї майбутньої професійної діяльності на основі адекватної оцінки своїх здібностей, уподобань, нахилів, сформованих знань і вмінь тощо.

Літня навчальна практика старшокласників після закінчення 10 класу передбачає: екскурсії на виробництва, підприємства, фабрики та фірми, що мають в своєму складі конструкторські бюро; відвідування виставкових центрів; виконання творчих проектів.

Деякі особливості профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Науково-технічна творчість»

Формування творчої особистості старшокласників є першочерговим завданням профільного навчання за спеціалізацією «Науково-технічна творчість». Технічна творчість старшокласників подається в її змісті у формі основних видів технічної творчості фахівців, диференційованих до учнівського рівня, а не у вигляді традиційної гуртової (позакласної) роботи.

Відомо, що основними видами технічної творчості фахівців є: раціоналізація, винахідництво, проектування, конструювання, розробка технологічних процесів. Структура змісту профільного навчання за спеціалізацією «Науково-технічна творчість» побудована так, що в ній у доступній для засвоєння старшокласниками формі розглядаються всі ці різновиди творчості в галузі техніки. У процесі навчання старшокласники оволодівають зазначеними типами творчості, що забезпечує: компетентність у науково-технічній творчості в цілому та в галузі технічного проектування зокрема, свідомий вибір своєї майбутньої професії.

В процесі виконання навчальних завдань і учнівських творчих проєктів старшокласники засвоюють знання з раціоналізації, винахідництва, проектування, конструювання, технології виготовлення виробів, що сприяє розвитку їхніх різнобічних творчих здібностей. Структура розробки проєкту технічного об'єкта як на виробництві, так і в шкільних умовах передбачає злагоджену діяльність низки фахівців: дизайнерів, конструкторів, технологів, винахідників, раціоналізаторів. Проте успішне і ефективне виконання проєктних дій зазначеними фахівцями можливе лише за умови достатньо високого розвитку таких якостей інженерно-технічного персоналу: творчого технічного мислення, кмітливості, винахідливості, інтуїції, асоціативного мислення, вміння знаходити правильне рішення в складних чи суперечливих технічних ситуаціях. Розвиток зазначених творчих якостей старшокласників є важливим і першочерговим завданням програми «Науково-технічна творчість».

Особливе місце в цьому контексті належить навчальному матеріалу другого розділу програми: «Психологія творчості як основа науково-технічної творчості старшокласників.». Досить важливим є урахування вчителем рівня

розвитку психологічних задатків від природи старшокласників і уміле їх використання у творчому процесі під час розробки ними пристроїв, виробів, технічних об'єктів (йдеться про такі якості людини як інертність мислення, здатність до обхідного мислення, інтуїція, асоціативне мислення тощо).

Випускники сучасної школи мають добре усвідомити важливе значення вимог ергономіки у процесі науково-технічної творчості, зокрема, у процесі створення ними технічних об'єктів. Завдання ергономіки у сучасному промисловому виробництві визначаються не лише необхідністю підвищення продуктивності праці і поліпшення якості промислової продукції, але перш за все суспільною потребою в збереженні здоров'я і розвитку особи працівника. Розробка ергономічної проблематики і вирішення її практичних завдань здійснюються в багатьох організаціях і виробничих підприємствах країни. Тому у процесі профільного навчання технологій старшокласників необхідно готувати також і в зазначеному вище контексті.

У процесі оволодіння матеріалом спеціалізації необхідно широко використовувати міжпредметні зв'язки з навчальними предметами: креслення, геометрія, математика, фізика, хімія та ін.

Учні, які оволоділи навчальним матеріалом під час профільного навчання за спеціалізацією «Науково-технічна творчість», матимуть ґрунтовну підготовку до свідомого вибору своєї майбутньої професійної діяльності і, відповідно, навчання у вибраному вищому навчальному закладі інженерно-технічного спрямування.

На мал.1 подана структурно-функціональна модель профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Науково-технічна творчість».



Мал. 1. Структурно-функціональна модель профільного навчання старшокласників за спеціалізацією «Науково-технічна творчість».

ОРІЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН. 10 КЛАС

Пор. № розд., §, пункту	Розділи. Теми. Практичні роботи	К-сть год для розд., §, пункту
	ВСТУП	1
1	НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ.	5
1.1	Особливості та значення науково-технічної творчості старшокласників. <i>Практична робота.</i> Презентація елементів науково-технічної творчості в історичній ретроспективі	2
1.2	Понятійно-термінологічний апарат науково-технічної творчості.	2
1.3	Профінформація. <i>Практична робота з профорієнтації.</i>	1
2	ПСИХОЛОГІЯ ТВОРЧОСТІ ЯК ОСНОВА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ.	40
2.1	Психологічні поняття у процесі науково-технічної творчості старшокласників.	15
2.1.1	Основні поняття та визначення психології технічної творчості (інертність мислення, «обхідне мислення» - як процес заміни об'єкта уваги у процесі вирішення задачі) та особливості їх використання. <i>Практична робота.</i> 1. Виконання навчально-тренувальних вправ, які підтверджують існування інертності мислення 2. Розв'язування задач на розвиток кмітливості і спостережливості, розгляд прикладів проектування технічних об'єктів з використанням «обхідного мислення».	5
2.1.2	Уява і фантазування у процесі створення нових технічних об'єктів. <i>Практична робота.</i> Проектування технічних пристроїв з використанням уяви і фантазування	10
2.2	Шляхи та способи активізації науково-технічної творчості старшокласників	15
2.2.1	Ділова гра у науково-технічній творчості. Ділова гра «конструкторське бюро». <i>Практична робота.</i> 1. Ділова гра в мікропроектних групах. 2. Організації конструкторського бюро і виконання в ньому окремих видів проектної діяльності (проектування техніки, транспортних засобів, комп'ютерної техніки, промислових приміщень тощо).	6
2.2.2	Техніки творчого мислення у науково-технічній творчості. <i>Практична робота.</i> Оволодіння особистісно привабливими техніками розв'язування творчих технічних задач (на вибір учнів, у процесі проектування певного об'єкта)	9
2.3	Шляхи та способи розвитку технічного мислення старшокласників	10
2.3.1	Технічне мислення у науково-технічній творчості старшокласників.	
2.3.2	Технічні протиріччя. Сутність та роль технічного протиріччя у процесі створення нового технічного об'єкта. <i>Практична робота 1.</i> 1. Аналіз мудрих крилатих виразів усної творчості та встановлення	4

	«прихованої» життєвої їх сутності («одним пострілом двох зайців вбити», «вийти сухим із води», «і вовки ситі і ягнята цілі» тощо). 2. Розв'язування задач на розвиток кмітливості та винахідницького плану, в яких необхідно відшукати та сформулювати технічне протиріччя. 3. Знаходження аналогії прояву та сутності між протиріччями у повсякденному житті та технічними протиріччями 4. Знаходження, формулювання й вирішення технічного протиріччя у практичних життєвих ситуаціях та техніці.	
2.3.3	Розв'язування винахідницьких задач в основу яких закладено технічні протиріччя.	5
	Підсумкове заняття з розділу	1
3	РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ТА ВИНАХІДНИЦТВО	25
3.1	Раціональні та раціоналізаторські пропозиції, їх типи, сутність та значення. Практична робота. 1. Розроблення раціональних та раціоналізаторських пропозицій (або ж таких, що мають суб'єктивну новизну). 2. Оформлення заявки на раціоналізаторську пропозицію.	12
3.2	Винаходи. Різниця між винаходом і раціоналізаторською пропозицією. Винахід як рішення технічного протиріччя (суперечності). Практична робота. 1. Розгляд і оцінка історичних винаходів в галузі техніки. 2. Аналіз виробничої документації на винахід.	13
4	ПРОЕКТУВАННЯ	19
4.1	Інженерне прогнозування у процесі проектування об'єктів техніки Практична робота. Аналіз інженерних прогнозів у галузі техніки в історичній ретроспективі	2
4.2	Технічне завдання. Особливості та важливість розуміння технічного завдання. Практична робота. Розробка технічного завдання	8
4.3	Задум виробу у навчальній діяльності. Ескізне проектування Практична робота. Виконання ескізного проектування певного технічного об'єкта.	8
	Підсумкове заняття з розділу	1
5	КОНСТРУЮВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ	35
5.1	Технічне моделювання - початковий етап навчання старшокласників конструюванню Практична робота. Аналіз особливостей створення моделей технічних об'єктів та спортивних моделей.	2
5.2	Технічні моделі та їх класифікація. Особливості конструювання технічних моделей. Практична робота. Проектування експериментальної особистісно-зорієнтованої моделі нового технічного об'єкта.	10
5.3	Принципи виробничого конструювання. Практична робота. Ознайомлення з принципами виробничого конструювання та особливостями їх застосування у процесі проектування виробів.	10
5.4	Виробничі і навчальні технології.	10

	Практична робота. Складання технології виготовлення технічного об'єкта	
5.5	Учнівська конструкція виробу. Практична робота. Аналіз шляхів втілення основних технічних вимог до розроблюваної конструкції	2
	Підсумкове заняття з розділу	1
6	НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ. СТРУКТУРА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ.	70
6.1	Словесна стадія проектування	7
6.1.1	Аналіз і усвідомлення проблемної ситуації, виявлення необхідності проектної розробки.	2
6.1.2	Складання технічного завдання.	1
6.1.3	Пошук ідей та їх аналіз. Вибір ідей, їх опрацювання. Розробка технічної характеристики виробу. Розробка технічної характеристики виробу.	2
6.1.4	Вибір шляхів та засобів розв'язування техніко-конструкторського завдання.	2
6.2	Техніко-графічна стадія проектування	9
5.2.1	Ескізне проектування. Проектування. Підготовка проектної документації: складальних креслень, специфікації, робочих ескізів, креслень.	2
6.2.2	Створення геометрично-подібної і фізично-подібної моделі об'єкту	1
6.2.3	Проведення необхідних досліджень і елементарних розрахунків	1
6.2.4	Трансформація уявних образів конструкції на мову графіки	2
6.2.5	Розробка креслення загального вигляду виробу (складального креслення).	3
6.3	Конструювання пошукової об'ємно-просторової конструкції виробу	12
6.3.1	Розробка креслень окремих вузлів та деталей виробу	3
6.3.2	Узгодження роботи суміжних вузлів та деталей	2
6.3.3	Оформлення технічного та робочого проектів	2
6.3.4	Підбір конструкційних матеріалів. Складання специфікації	2
6.3.5	Розробка технології виготовлення виробу. Розробка послідовності виготовлення деталей, виробу. Розробка технологічних карток	3
6.4	Захист конструкторського навчального проекту	6
6.5	Підготовка до виготовлення виробу	6
6.6	Виготовлення виробу	15
6.7	Оздоблення виробу	9
6.8	Випробування і особиста оцінка виробу Випробування і особиста оцінка виробу	3
6.9	Презентація проектів	2
+	Підсумкове заняття з розділу	1
7	РЕЗЕРВ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ	10
+	Підсумкове заняття з розділу	
+	ПІДСУМКОВІ ЗАНЯТТЯ ЗА РІК (Організація виставки творчих проектів)	5
	Усього	210

ПРОГРАМА. 10 КЛАС

дата провед. уроку, заняття	К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
	1	ВСТУП	
	5	1. НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ.	
	2	<p>Тема 1. Особливості та значення науково-технічної творчості старшокласників. Технічна творчість як основа розвитку творчих технічних здібностей, формування творчої особистості старшокласників, свідомого вибору майбутньої професії, науково-технічного прогресу суспільства. Суб'єктивна та об'єктивна новизна у технічній творчості. Вимоги до творчого процесу: безперервність, результативність, науковість, зв'язок з виробничим процесом тощо. <i>Практична робота.</i> Презентація елементів науково-технічної творчості старшокласників в історичній ретроспективі</p>	<p>Усвідомлює значення технічної творчості для науково-технічного прогресу суспільства. Розуміє значення технічної творчості для розвитку власних творчих технічних здібностей, свідомого вибору своєї майбутньої професійної діяльності. Розрізняє поняття «суб'єктивна» і «об'єктивна» новизна у науково-технічній творчості. Характеризує вимоги до творчого процесу. Знає особливості, відмінності у творчій діяльності учнів та фахівців інженерного спрямування.</p>
	2	<p>Тема 2. Понятійно-термінологічний апарат науково-технічної творчості. Сутність понять: «науково-технічна творчість», «творча особистість», «творчий потенціал», «творча діяльність», «технічна творча діяльність», «творче технічне мислення», «технічна творча уява», «технічні здібності» (техніко-конструкторські здібності), «проекування», «конструювання». Головні риси творчої особистості. Причини, що перешкоджають розвитку творчого мислення.</p>	<p>Розуміє, характеризує і усвідомлює сутність понять: «науково-технічна творчість», «творча особистість», «творчий потенціал», «творча діяльність», «технічна творча діяльність», «творче технічне мислення», «технічна творча уява», «технічні здібності» (техніко-конструкторські здібності), «проекування», «конструювання». Знає головні риси творчої особистості. Характеризує причини, що перешкоджають розвитку творчого мислення.</p>

		<p>Тема 3. Профінформація. Практична робота з профінформації. Професії інженерного проектування. Характеристика видів трудової діяльності представників інженерного проектування. Професіограми професій представників інженерного проектування. Особливості творчої особистості представників перетворюючого класу професій в галузі техніки, які займаються інженерним проектуванням. Практична робота. Презентація елементів технічної творчості, раціоналізаторства (у виробничій діяльності представників інженерного проектування загальнотехнічного спрямування.)</p>	<p>Називає професії інженерного проектування з елементами технічної творчості, раціоналізаторства, винахідництва. Характеризує види трудової діяльності представників інженерного проектування. Виконує порівняльний аналіз професіограмами професій представників інженерного проектування загальнотехнічного спрямування. Характеризує особливості творчої особистості представників інженерного проектування загальнотехнічного спрямування. Добирає вербальну, ілюстративну, відеоінформацію для презентації елементів технічної творчості, раціоналізаторства у виробничій діяльності представників інженерного проектування загальнотехнічного спрямування. Презентує вербальну, ілюстративну, відеоінформацію про елементи технічної творчості, раціоналізаторства у виробничій діяльності представників інженерного проектування загальнотехнічного спрямування.</p>
	1	Підсумкове заняття	
	40	ПСИХОЛОГІЯ ТВОРЧОСТІ ЯК ОСНОВА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ.	
	15	Тема 2.1. Психологічні поняття у процесі науково-технічної творчості старшокласників.	
	5	<p>2.1.1 Основні поняття та визначення психології технічної творчості (інертність мислення, «обхідне мислення» - як процес заміни об'єкта уваги у процесі вирішення задачі) та особливості їх вткористання. Практична робота. 1. Виконання навчально-тренувальних вправ, які підтверджують існування інертності мислення 2. Розв'язування задач на розвиток кмітливості і спостережливості,</p>	<p>Називає основні поняття психології технічної творчості. Розуміє та характеризує поняття: інертність мислення; асоціативне мислення, наводить приклади із життя. Обґрунтовує шкідливість інертності мислення у процесі створення технічного об'єкта. Визначає причини, що перешкоджають розвитку творчих рис особистості. Усвідомлює місце і важливість основних понять психології</p>

		розгляд прикладів проектування технічних об'єктів з використанням «обхідного мислення».	технічної творчості в процесі проектування в галузі техніки. Розуміє сутність і особливості застосування «обхідного мислення»
	10	2.1.2 Уява і фантазування у процесі створення нових технічних об'єктів. Уява і фантазування як способи розробки технічних пристроїв та пристосовань <i>Практична робота.</i> Проектування технічних пристроїв з використанням уяви і фантазування.	Розрізняє поняття «уява», «фантазування». Характеризує особливості застосування уяви і фантазування у процесі вирішення творчих задач. Обґрунтовує роль фантазії і асоціації у процесі створення виробів різної складності. Застосовує уяву і фантазування під час розробки технічного об'єкта.
	15	Тема 2.2. Шляхи та способи активізації технічної творчості старшокласників	
	6	2.2.1. Ділова гра у науково-технічній творчості. Ділова гра «конструкторське бюро». Ділова гра як метод активізації науково-технічної творчості старшокласників. Особливості ділових ігор у профільній школі (навчальних) і в умовах проектної організації <i>Практична робота.</i> 1. Ділова гра в мікропроектних групах. 2. Організації конструкторського бюро і виконання в ньому окремих видів проектної діяльності (проектування техніки, транспортних засобів, комп'ютерної техніки, промислових приміщень тощо).	Називає ділові ігри, які активізують процес науково-технічної творчості. Визначає особливості ділових ігор у профільній школі (навчальних) і в умовах проектної організації. Розуміє сутність гри «конструкторське бюро». Характеризує особливості проведення гри «конструкторське бюро».
	9	2.2.2 Техніки творчого мислення у науково-технічній творчості. <i>Практична робота.</i> Оволодіння особистісно привабливими техніками розв'язування творчих технічних задач (на вибір учнів, у процесі проектування певного об'єкта)	Називає техніки творчого мислення. Розуміє сутність технік творчого мислення. Характеризує особливості застосування технік у творчій діяльності.
	10	Тема 2.3. Шляхи та способи розвитку технічного мислення старшокласників	

1	<p>2.3.1. Технічне мислення у науково-технічній творчості старшокласників. Практична робота Розв'язування задач на розвиток технічного мислення.</p>	<p>Характеризує технічне мислення у процесі творчої діяльності в галузі техніки</p>
4	<p>2.3.2. Технічні протиріччя. Сутність та роль технічного протиріччя у процесі створення нового технічного об'єкта. Практична робота 1. 1. Аналіз мудрих крилатих виразів усної творчості та встановлення «прихованої» життєвої їх сутності («одним пострілом двох зайців вбити», «вийти сухим із води», «і вовки ситі і ягнята цілі» тощо). 4. Розв'язування задач на розвиток кмітливості та винахідницького плану, в яких необхідно відшукати та сформулювати технічне протиріччя. 5. Знаходження аналогії прояву та сутності між протиріччями у повсякденному житті та технічними протиріччями. 4. Знаходження, формулювання й вирішення технічного протиріччя у практичних життєвих ситуаціях та техніці.</p>	<p>Володіє загальною інформацією про технічні протиріччя: прояв у техніці, загальні ознаки, головна властивість тощо. Визначає технічні протиріччя. Аналізує мудрі крилаті вирази усної творчості з допомогою методів технічної творчості. Встановлює під час аналізу «приховану» життєву сутність мудрих крилатих виразів усної творчості. Розв'язує задачі на кмітливість, винахідницького плану на відшукування технічного протиріччя. Формулює технічне протиріччя, що закладене в задачі на кмітливість, винахідницького плану. Знаходить аналогії прояву та сутності між протиріччями у повсякденному житті та технічними протиріччями. Знаходить і формулює технічні протиріччя у практичних життєвих ситуаціях та техніці.</p>
5	<p>2.3.3. Розв'язування винахідницьких задач для розвитку технічного мислення</p>	<p>Розв'язує винахідницькі задачі з побуту та техніки. Знає способи розв'язування задач.</p>
1	Підсумкове заняття з розділу	
25	3. РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ТА ВИНАХІДНИЦТВО	

	12	<p>Тема 3.1. Раціональні та раціоналізаторські пропозиції, їх типи, сутність та значення.</p> <p><i>Практична робота.</i></p> <p>1. Розроблення раціональних та раціоналізаторських пропозицій (або ж таких, що мають суб'єктивну новизну).</p> <p>2. Оформлення заявки на раціоналізаторську пропозицію.</p>	<p>Характеризує раціоналізаторську діяльність фахівців.</p> <p>Наводить приклади раціоналізаторських пропозицій.</p> <p>Пояснює сутність раціоналізаторських пропозицій</p> <p>Формулює раціоналізаторську пропозицію.</p> <p>Пояснює різницю між раціональною та раціоналізаторською пропозиціями.</p> <p>Оформляє заявку на раціональну пропозицію.</p>
	13	<p>Тема 3.2. Винаходи. Різниця між винаходом і раціоналізаторською пропозицією. Винахід як рішення технічного протиріччя (суперечності).</p> <p><i>Практична робота.</i></p> <p>1. Розгляд і оцінка історичних винаходів в галузі техніки.</p> <p>2. Аналіз виробничої документації на винахід.</p>	<p>Знає основні відомості про винахід.</p> <p>Характеризує винахід як результат творчої діяльності винахідника.</p> <p>Усвідомлює важливість винаходу для технічного прогресу.</p>
	19	4. ПРОЕКТУВАННЯ	
	2	<p>Тема 4.1. Інженерне прогнозування у процесі проектування об'єктів техніки</p> <p><i>Практична робота.</i></p> <p>Аналіз інженерних прогнозів у галузі техніки в історичній ретроспективі</p>	<p>Характеризує інженерне прогнозування у процесі проектування об'єктів техніки.</p> <p>Розуміє важливість інженерного прогнозування.</p>
	8	<p>Тема 4.2. Технічне завдання. Особливості та важливість розуміння технічного завдання.</p> <p><i>Практична робота.</i></p> <p>Розробка технічного завдання</p> <p>Послідовність виконання роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення мети проектної розробки. 2. Формулювання головної проектної ідеї. 3. Опис призначення проектного виробу. 4. Характеристика умов експлуатації виробу. 5. Характеристика принципу дії виробу. 6. Формування узагальненого образу об'єкту проектування. <p>За умови розробки нового технічного об'єкту - вирішення певного типу технічного протиріччя.</p>	<p>Формулює технічне завдання для проектуванні нового технічного об'єкта</p> <p>Визначає мету проектної розробки.</p> <p>Формулює головні проектні ідеї.</p> <p>Описує призначення проектного виробу.</p> <p>Характеризує умови експлуатації виробу.</p> <p>Характеризує принцип дії виробу.</p> <p>Вирішує певного типу технічне протиріччя (за умови розробки нового технічного об'єкту).</p> <p>Розробляє технічного завдання на проектування нового об'єкту</p>

	8	<p>Тема 4.3 Задум виробу у навчальній діяльності. Ескізне проектування Ескізне проектування. Послідовність виконання ескізного проектування. Розробка низки попередніх ескізних креслень головних вузлів виробів. Відбір із низки попередніх ескізних креслень головних вузлів виробів найбільш вдалих варіантів. Визначення і аналіз реальних конструктивних зв'язків між окремими частинами виробу на основі урахування технологічних вимог до нього. Забезпечення ергономічності виробу, його естетичних якостей тощо.</p> <p>Практична робота. Виконання ескізного проектування Послідовність виконання роботи: 1. Розробка низки попередніх ескізних креслень головних вузлів виробів. 2. Відбір із низки попередніх ескізних креслень головних вузлів виробів найбільш вдалих варіантів. 3. Визначення і аналіз реальних конструктивних зв'язків між окремими частинами виробу на основі урахування технологічних вимог до нього. 4. Забезпечення ергономічності виробу 5. Забезпечення ергономічності виробу. 6. Забезпечення естетичних якостей виробу.</p>	<p>Характеризує ескізне проектування. Знає послідовність виконання ескізного проектування. Виконує ескізне проектування. Розробляє варіанти попередніх ескізних креслень головних вузлів виробів. Відбирає із низки попередніх ескізних креслень головних вузлів виробів найбільш вдалих варіанти. Визначає і аналізує реальні конструктивні зв'язки між окремими частинами виробу на основі урахування технологічних вимог до нього. Забезпечує ергономічність виробу, його естетичності.</p>
	1	Підсумкове заняття з розділу	
	35	5. КОНСТРУЮВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ	
	2	<p>Тема 5.1. Технічне моделювання - початковий етап навчання старшокласників конструюванню</p> <p>Практична робота. Аналіз особливостей створення моделей технічних об'єктів та спортивних моделей.</p>	<p>Розуміє сутність поняття «модель». Знає форми значення терміну «модель» у суспільстві. Усвідомлює різницю між термінами «модель» і «моделювання». Знає і аналізує послідовність у процесі створення технічних моделей. Розуміє значення моделювання як початкового етапу навчання старшокласників конструюванню. Знає сутність 3-х періодів</p>

			навчання моделюванню старшокласників (за складністю).
	10	<p>Тема 5.2. Технічні моделі та їх класифікація. Особливості конструювання технічних моделей. Поняття про моделі. Модель як копія реального об'єкта і не копія. Поняття про абстрагування в процесі моделювання. Технічні моделі та їх характеристика. Значення моделювання у процесі конструювання нового об'єкта.</p> <p><i>Практична робота.</i> Проектування експериментальної особистісно-зорієнтованої моделі нового технічного об'єкта.</p>	<p>Знає навчальну інформацію про класифікацію моделей. Розрізняє типи моделей. Увиразнює технічне моделювання у процесі конструювання об'єктів техніки Характеризує кожну із моделей. Застосовує в навчально-проектній діяльності модель як копію реального об'єкта і як не копію. Використовує в навчально-проектній діяльності абстрагування в процесі моделювання. Наводить приклади технічних моделей. Аналізує технічні моделі та їх характеристики. Визначає значення моделювання у процесі конструювання нового об'єкта. Створює експериментальну модель технічного об'єкта, що буде проектуватись в процесі розробки власного творчого проекту.</p>
	10	<p>Тема 5.3. Принципи виробничого конструювання. Характеристика принципів навчального конструювання: надійності, уніфікації, технологічності. Особливості застосування в процесі конструювання принципів професійного конструювання: надійності, уніфікації, технологічності.</p> <p><i>Практична робота.</i> Ознайомлення з принципами виробничого конструювання та особливостями їх застосування у процесі проектування виробів.</p>	<p>Називає принципи промислового професійного конструювання. Розуміє сутність і значення принципів професійного конструювання у процесі розроблення технічних об'єктів. Називає послідовність професійного конструювання в процесі проектування об'єктів техніки Дотримується послідовності професійного конструювання в процесі розробки навчальних творчих проектів. Описує особливості застосування в процесі конструювання принципів професійного конструювання:</p>

			надійності, уніфікації, технологічності
	10	<p>Тема 5.4. Виробничі і навчальні технології.</p> <p><i>Практична робота.</i> Складання технології виготовлення технічного об'єкта</p>	<p>Володіє інформацією про виробничі і навчальні технології. Розрізняє виробничі і навчальні технології. Розуміє значення і сутність технологій.</p>
	2	<p>Тема 5.5. Учнівська конструкція виробу Технічні вимоги до конструкції учнівського творчого проекту.</p> <p><i>Практична робота.</i> Аналіз шляхів втілення основних технічних вимог до розроблюваної конструкції</p> <p>Вимоги до пристроїв, що розробляються учнями.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дотримування конструктивної простоти пристрою. Вона виражається у відсутності зайвих деталей і механізмів, наявність яких не обумовлена функціональним призначенням і умовами роботи пристрою. 2. Конструкція повинна забезпечувати можливість монтажу і демонтажу окремих вузлів без розбирання сусідніх вузлів. 3. Компоновка вузлів має забезпечувати зручний доступ до них для виконання операцій технічного обслуговування (рулювання, мащення та ін.). 4. При конструюванні необхідно прагнути до того, щоб пристрій був гарним на вигляд, сучасним та ін. При цьому не повинні погіршуватись його експлуатаційні характеристики. 5. При конструюванні необхідно прагнути до зменшення маси і габаритів пристрою без зниження його надійності. Це необхідно перш за все з точки зору економії матеріалів. 6. Матеріал необхідно використовувати такий, який би забезпечував необхідні міцність, жорсткість, зносостійкість, щоб добре оброблявся, але при цьому був дешевим. Замість коштовних і дефіцитних матеріалів використовувати повноцінні заміновачі. 7. Уникати відкритих механізмів і передач. 8. Заміновати, де це можливо, механізми з прямолінійним зворотно-поступальним рухом більш вигідними механізмами з обертальним рухом. 9. Віддавати перевагу простим циліндричним формам в порівнянні з конічними і сферичними; уникати гострих кутів, знімаючи фаски і роблячи заокруглення. 	<p>Називає технічні вимоги до конструкції учнівського творчого проекту Готує технічні вимоги до конструкції учнівського творчого проекту. Обирає рівень складності для підготовки технічних вимог для учнівського творчого проекту: за наданим алгоритмом; за особисто розробленим алгоритмом. Аналізує шляхи втілення основних технічних вимог до розроблюваної конструкції.</p>
	1	Підсумкове заняття з розділу	
	70	6. НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ. СТРУКТУРА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ.	
	7	Тема 6.1. Словесна стадія проектування	
	2	61.1. Аналіз і усвідомлення проблемної ситуації. Виявлення необхідності проектної розробки	Виконує моніторингові дослідження з виявлення потреби проектної розробки та обробку,

		узагальнення отриманої інформації.
1	61.2. Складання завдання	Формулює проектне завдання
2	6.1.3. Пошук ідей та їх аналіз. Вибір ідей, їх опрацювання. Розробка технічної характеристики виробу	Здійснює пошук ідей, виконує аналіз зафіксованих ідей, їх ранжування щодо застосування. Вибирає найбільш ефективні, придатні для втілення в проект.
2	6.1.4. Вибір шляхів та засобів розв'язування техніко-конструкторського завдання	Виконує різнобічні дослідження відповідно до проектних завдань. Складає специфікацію.
9	Тема 6.2. Техніко-графічна стадія проектування	
2	6.2.1. Ескізне та технічне проектування. Вибір найкращого варіанту конструкції Проектування. Підготовка проектної документації: специфікації, робочих ескізів та креслень, складальних креслень.	Здійснює проектування за вибраним алгоритмом. Готує проектну технічну документацію.
1	6.2.2. Створення геометрично-подібної і фізично-подібної моделі об'єкту.	Створює , за необхідності, геометрично-подібну і фізично-подібну модель об'єкту.
1	6.2.3. Проведення необхідних досліджень і елементарних розрахунків.	Проводить необхідні дослідження і елементарні розрахунки
2	6.2.4. Трансформація уявних образів конструкції на мову технічної графіки.	Трансформує уявні образи конструкції мовою технічної графіки
3	6.2.5. Розробка креслення загального вигляду виробу (складального креслення).	Розробляє креслення загального вигляду виробу (складального креслення)
12	Тема 6.3. Конструювання пошукової об'ємно-просторової конструкції виробу	
3	6.3.1. Розробка креслень окремих вузлів та деталей виробу.	Розробляє креслення окремих вузлів та деталей виробу
2	6.3.2. Узгодження роботи суміжних вузлів та деталей.	Узгоджує роботи суміжних вузлів та деталей
2	6.3.3. Оформлення технічного та робочого проектів.	Оформляє технічний та робочий проект
2	6.3.4. Підбір конструкційних матеріалів. Складання специфікації.	Виконує аналіз наявних і необхідних матеріалів для макетування. Обґрунтовує вибір макетних матеріалів (легко оброблюваність, імітаційна текстура, фактура, міцність, можливість різних варіантів з'єднання деталей).

		Здійснює виготовлення макета моделі.
3	6.3.5. Розробка технології виготовлення виробу Розробка послідовності виготовлення деталей, виробу. Розробка технологічних карток	Розробляє технологічну документацію для виготовлення деталей, виробів, усього проекту
6	Тема 6.4. Захист конструкторського навчального проекту Захист проекту і виробу	Оцінює зміст, якість, термін виконання власного проекту, проектів однокласників. Виконує порівняльний аналіз власного проекту, проектів однокласників..
6	Тема 6.5. Підготовка до виготовлення виробу	Готує матеріали для виготовлення виробу
15	Тема 6.6. Виготовлення виробу	Виготовляє виріб.
9	Тема 6.7. Оздоблення виробу	Оздоблює виріб.
3	Тема 6.8. Випробування і особиста оцінка виробу Випробування і особиста оцінка виробу.	Виконує випробування, оцінювання власного проекту. Оформляє супровідну проектну, технічну і технологічну документації для презентації - таблицку з параметрами, відомостями про виріб, даними про автора. Складає план презентації, доповіді для захисту проекту
2	Тема 6.9. Презентація проектів Презентація проектів. Підбиття підсумків.	Проводить презентацію власного (колективного) проекту.
1	Підсумкове заняття з розділу	
10	7. РЕЗЕРВ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ	
	Підсумкове заняття з розділу	
5	ПІДСУМКОВЕ ЗАНЯТТЯ ЗА РІК Організація виставки творчих проектів	Оформляє твори розробки на стендах, на столах, у місцях постійних виставок. Оцінює навчальні досягнення за рік (власні та однокласників).

ОРІЄНТОВНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН. 11 КЛАС

Пор № розд., §, пункту	Розділи. Теми. Практичні роботи	К-сть год для розд., §, пункту
	ВСТУП	1
1	НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ.	5
1.1	Науково-технічна творчість старшокласників у процесі проектування, конструювання і виготовлення технічного об'єкту. Практична робота.	2

	Ознайомлення з прикладами проектної документації на розробку нових технічних об'єктів та вже виготовленими новими об'єктами.	
1.2	Терміни «проектування», «конструювання» та «технологія виготовлення виробу» на виробництві і у навчальному процесі профільної старшої школи. Практична робота. Огляд прикладів науково-технічної творчості фахівців і учнів в експериментально-дослідній та пошуково-конструкторській діяльності.	2
1.3	Профінформація. Практична робота з профінформації.	1
2	ПСИХОЛОГІЯ ТВОРЧОСТІ ЯК ОСНОВА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ	40
2.1	Психологічні поняття у процесі науково-технічної творчості старшокласників.	5
2.1.1	Інтуїція, асоціації та їх типи, логічне та інтуїтивне мислення у науково-технічній творчості. Практична робота Вправління на використання власної інтуїції і асоціацій під час розробки нескладних виробів чи пристроїв.	5
2.2	Шляхи та способи активізації технічної творчості старшокласників.	18
2.2.1	Аналогія та стратегія комбінування у науково-технічній творчості. Практична робота. Проектування технічного об'єкта за аналогією з відомим об'єктом у техніці чи створеним природою та шляхом комбінування.	8
2.2.2	Методи вирішення творчих технічних задач Практична робота. Оволодіння особистісно привабливими методами розв'язування творчих технічних задач (на вибір учнів, у процесі проектування певного технічного об'єкта)	10
2.3	Шляхи та способи розвитку технічне мислення старшокласників.	16
2.3.1	Правило компромісу в науково-технічній творчості (у процесі вирішення технічного та інших типів протиріч) Практична робота. Вирішення технічних протиріч за допомогою правила компромісу	6
2.3.2	Типові прийоми вирішення технічних протиріч та особливості їх застосування Практична робота. Розв'язування винахідницьких задач з техніки та повсякденного життя, розв'язок яких передбачає вирішення певного типу технічного протиріччя.	10
	Підсумкове заняття з розділу	1
3	РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ І ВІНАХІДНИЦТВО	14
3.1	«Ноу-хау». Різниця між ноу-хау і винаходом. Ліцензії та їх типи, купівля та продаж ліцензій. Практична робота. Ознайомлення з прикладами ноу-хау, ліцензійною документацією.	8
3.2	Патент. Патентна та науково-технічна інформація. Патентні заклади. Практична робота. Вивчення патентної документації.	6
4	ПРОЕКТУВАННЯ	30
4.1	Конструкторський задум.	10

	Практична робота. 1. Вивчення механічних передач для виконання окремих функцій притисковими пристроями та вузлами верстатів токарної і свердлильної групи як елементів конструкторського задуму. 2. Виконання конструкторського задуму певного технічного об'єкта.	
4.2	Ескізна перевірка конструкторського задуму. Ескізний проект. Практична робота. Вправління у ескізній перевірці ефективності конструкторського задуму	9
4.3	Технічне та робоче проектування Практична робота. Навчальні вправи з технічного та робочого проектування виробів	10
	Підсумкове заняття з розділу	1
5	КОНСТРУЮВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ	35
5.1	Технічне моделювання як початковий етап створення нового технічного об'єкту. Практична робота. Огляд варіантів технічного моделювання у процесі професійного конструювання виробів.	4
5.2	Методи виробничого конструювання. Практична робота. 1. Вправління у застосуванні окремих методів професійного конструювання під час проектування технічного об'єкта. 2. Вправління у розв'язанні конструкторських задач різними методами.	10
5.3	Стратегії конструкторської діяльності. Практична робота. Вправління в розв'язуванні творчих технічних задач з використанням різного типу стратегій.	6
5.4	Традиційні і новітні технології у науково-технічній творчості. Практична робота. Оволодіння особистісно-привабливими традиційними і новітніми технологіями.	7
5.5	Технічні творчі завдання для формування конструкторських вмінь і навичок. Практична робота. Вправління у розв'язанні технічних творчих завдань.	7
	Підсумкове заняття з розділу	1
6	НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ. СТРУКТУРА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ.	70
6.1	Словесна стадія проектування	7
6.1.1	Аналіз і усвідомлення проблемної ситуації, виявлення необхідності проектної розробки.	2
6.1.2	Складання технічного завдання.	1
6.1.3	Пошук ідей та їх аналіз. Вибір ідей, їх опрацювання. Розробка технічної характеристики виробу. Розробка технічної характеристики виробу.	2
6.1.4	Вибір шляхів та засобів розв'язування техніко-конструкторського завдання.	2
6.2	Техніко-графічна стадія проектування	9
6.2.1	Ескізне проектування. Проектування. Підготовка проектної документації: складальних креслень,	2

	специфікації, робочих ескізів, креслень.	
6.2.2	Створення геометрично-подібної і фізично-подібної моделі об'єкту	1
6.2.3	Проведення необхідних досліджень і елементарних розрахунків	1
6.2.4	Трансформація уявних образів конструкції на мову графіки	2
6.2.5	Розробка креслення загального вигляду виробу (складального креслення)	3
6.3	Конструювання пошукової об'ємно-просторової конструкції виробу	12
6.3.1	Розробка креслень окремих вузлів та деталей виробу	3
6.3.2	Узгодження роботи суміжних вузлів та деталей	2
6.3.3	Оформлення технічного та робочого проектів	2
6.3.4	Підбір конструкційних матеріалів. Складання специфікації	2
6.3.5	Розробка технології виготовлення виробу. Розробка послідовності виготовлення деталей, виробу. Розробка технологічних карток.	3
6.4	Захист конструкторського навчального проекту	6
6.5	Підготовка до виготовлення виробу	6
6.6	Виготовлення виробу	15
6.7	Оздоблення виробу	9
6.8	Випробування і особиста оцінка виробу Випробування і особиста оцінка виробу	3
6.9	Презентація проектів	2
+	Підсумкове заняття з розділу	1
7	РЕЗЕРВ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ	10
+	Підсумкове заняття з розділу	
+	ПІДСУМКОВІ ЗАНЯТТЯ ЗА РІК (Організація виставки творчих проектів)	5
	Усього	210

ПРОГРАМА. 11 КЛАС

дата провед. уроку, заняття	К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
	6	ВСТУП	
	5	НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ТВОРЧІСТЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ.	
	2	<p>Тема. 1.1. Науково-технічна творчість старшокласників у процесі створення технічного об'єкту з ознаками суб'єктивної чи об'єктивної новизни.</p> <p>Особливості створення нових технічних об'єктів фахівцями.</p> <p>Сутність етапів створення технічного об'єкта старшокласниками: проектування, конструювання, розробка технології виготовлення та його</p>	<p>Характеризує експериментально-дослідну та пошуково-конструкторську діяльність фахівців інженерно-технічного спрямування у процесі створення нового технічного об'єкта.</p> <p>Знає етапи створення нового технічного об'єкта фахівцями на виробництві.</p> <p>Знає сутність етапів створення технічного об'єкта старшокласниками та процесів його проектування, конструювання, розробки технології виготовлення</p>

	<p>безпосереднього виготовлення.</p> <p>Практична робота. Ознайомлення з прикладами проектної документації на розробку нових технічних об'єктів та вже виготовленими новими об'єктами.</p>	та безпосереднього виготовлення.
2	<p>Тема 1.2. Терміни «проектування», «конструювання» та «технологія виготовлення виробу» на виробництві і у навчальному процесі профільної старшої школи.</p> <p>Практична робота. Огляд прикладів науково-технічної творчості фахівців і учнів в експериментально-дослідній та пошуково-конструкторській діяльності.</p>	<p>Розуміє сутність процесів проектування, конструювання та технології виготовлення виробів фахівцями на виробництві. Характеризує особливості процесів проектування, конструювання та технології виготовлення виробів в навчальних умовах. Розрізняє сутність процесів проектування і конструювання. Усвідомлює різницю створення виробів на виробництві і в навчальних умовах.</p>
1	<p>Тема 1.3. Профінформація. Практична робота з профінформації. Огляд професій з технічного проектування у експериментально-дослідній та пошуково-конструкторській діяльності інженерно-технічного спрямування Професії інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній діяльності. Професіограми професій інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній діяльності. Особливості творчої особистості представників перетворюючого класу професій в галузі техніки, які займаються інженерно-технічним спрямування в експериментально-дослідній діяльності. Практична робота. Презентація елементів технічної творчості в експериментально-дослідній та пошуково-конструкторській діяльності. (у виробничій діяльності представників інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній діяльності).</p>	<p>Описує професій з технічного проектування у експериментально-дослідній та пошуково-конструкторській діяльності інженерно-технічного спрямування Називає професії інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній діяльності Характеризує види трудової діяльності представників інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній діяльності. Виконує порівняльний аналіз професіограмами професій інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній діяльності. Характеризує особливості творчої особистості представників інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній діяльності (з елементами технічної творчості, в експериментально-дослідній діяльності). Добирає вербальну, ілюстративну, відеоінформацію для презентації елементів технічної творчості, інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній</p>

			діяльності. Презентує вербальну, ілюстративну, відеоінформацію про елементи технічної творчості у виробничій діяльності представників інженерно-технічного спрямування в експериментально-дослідній діяльності.
	40	2. ПСИХОЛОГІЯ ТВОРЧОСТІ ЯК ОСНОВА НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ.	
	5	Тема 2.1. Психологічні поняття у процесі науково-технічної творчості старшокласників.	
	5	2.1.1. Інтуїція, асоціації та інші типи, логічне та інтуїтивне мислення у науково-технічній творчості.. Практична робота Вправлення на використання власної інтуїції і асоціацій під час розробки виробів чи пристроїв.	Розуміє сутність інтуїції і асоціації. Характеризує особливості прояву інтуїції та використання асоціацій у процесі конструювання технічних об'єктів. Розрізняє логічне і інтуїтивне мислення, розуміє їхню сутність.
	18	Тема 2.2. Шляхи та способи активізації технічної творчості старшокласників.	
	8	2.2.1. Аналогія та стратегія комбінування у науково-технічній творчості. Аналогія та її типи у науково-технічній творчості З'ясування сутності стратегії комбінування під час вирішення творчих технічних задач (за В.О. Моляко). Використання стратегій комбінування у процесі розв'язування творчих технічних задач. Практична робота. Проектування технічного об'єкта за аналогією з відомим об'єктом у техніці чи створеним природою та шляхом комбінування.	Називає типи аналогії під час вирішення творчих задач. Характеризує особливості застосування аналогії. Розрізняє типи аналогій у процесі вирішення творчих задач. З'ясовує сутність стратегії комбінування під час вирішення творчих технічних задач (за В.О. Моляко). Характеризує використання стратегій в процесі розв'язування творчих технічних задач. Розв'язує творчі технічні задачі з використанням стратегії комбінування.
	10	2.2.2. Методи вирішення творчих технічних задач Практична робота. Оволодіння особистісно привабливими методами розв'язування творчих технічних задач (на вибір учнів, у процесі проектування технічного об'єкта)	Називає і характеризує методи розв'язування творчих технічних задач: спроб і помилок, мозкова атака, тіньова мозкова атака, морфологічний ящик, використання суперечностей, використання аналогій, синектика, фокальних об'єктів, алгоритм розв'язування винахідницьких задач. Знає методи розв'язування творчих

			технічних задач і вміє їх застосовувати у процесі науково-технічної творчості.
	16	Тема 2.3. Шляхи та способи розвитку технічного мислення старшокласників.	
	6	2.3.1. Правило компромісу в науково-технічній творчості (у процесі вирішення технічного та інших типів протиріч). <i>Практична робота.</i> Вирішення технічних протиріч за допомогою правила компромісу	Розуміє сутність і знання правила компромісу. Застосовує правило компромісу у процесі конструювання технічних об'єктів.
	10	2.3.2. Типові прийоми вирішення технічних протиріч та особливості їх застосування. Типові прийоми вирішення технічних протиріч (за Г.С. Альтшулером) Найбільш важливі типові прийоми вирішення технічних протиріч: принципи посередника, дроблення, перетворення шкоди на користь, зосереджених одна в одній «ляльок», універсальності, заздалегідь підкладеної «подушки», динамічності, винесення, копіювання тощо. Способи оволодіння прийомами вирішення технічних протиріч у техніці. <i>Практична робота.</i> Розв'язування винахідницьких задач з техніки та повсякденного життя, розв'язок яких передбачає вирішення певного типу технічного протиріччя	Називає типові прийоми вирішення технічних протиріч за Г.С. Альтшулером. Оцінює важливість використання прийомів вирішення технічних протиріч у техніці. Описує застосування прийомів для розв'язування винахідницьких задач, зміст яких вимагає знаходження і вирішення технічних протиріч. Характеризує способи оволодіння прийомами вирішення технічних протиріч у техніці. Застосовує прийоми вирішення технічних протиріч у навчальних вправах. Розв'язує винахідницькі задачі, вирішує технічні протиріччя, що закладені в них, за допомогою прийомів. Розуміє особливості застосування прийомів вирішення технічних протиріч у процесі розв'язування винахідницьких задач.
	1	Підсумкове заняття з розділу	
	14	3. РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ І ВИНАХІДНИЦТВО	
	8	Тема 3.1. «Ноу-хау». Різниця між ноу-хау і винаходом. Ліцензії та їх типи, купівля та продаж ліцензій. <i>Практична робота.</i> Ознайомлення з прикладами ноу-хау, ліцензійною документацією.	Розуміє сутність і важливість ноу-хау як технічного рішення. Розуміє різницю між ноу-хау і винаходом. Володіє знаннями про ліцензії та їх типи. Усвідомлює важливість як купівлі ліцензії за кордоном, так і їх продаж за кордон для покращення технічного оснащення сучасного промислового виробництва.
	6	Тема 3.2. Патент. Патентна та науково-	Знає сутність, зміст і особливості отримання патенту.

		<p>технічна інформація. Патентні установи.</p> <p><i>Практична робота.</i> Вивчення патентної документації.</p>	<p>Розрізняє патентну і науково-технічну інформацію.</p> <p>Володіє інформацією про патентні фонди і установи.</p>
	30	4. ПРОЕКТУВАННЯ	
	10	<p>Тема 4.1. Конструкторський задум</p> <p><i>Практична робота</i> 1. Вивчення механічних передач для виконання окремих функцій притискними пристроями та вузлами верстатів токарної і свердлильної групи як елементів конструкторського задуму. 2. Виконання конструкторського задуму певного технічного об'єкта.</p>	<p>Володіє навчальною інформацією про конструкторський задум.</p> <p>Характеризує особливості конструкторського задуму.</p> <p>Усвідомлює важливість конструкторського задуму у процесі проектування нового технічного об'єкту.</p> <p>Формує конструкторський задум певного технічного об'єкта.</p>
	10	<p>Тема 4.2. Ескізна перевірка конструкторського задуму. Ескізний проект.</p> <p><i>Практична робота.</i> Вправлення у ескізній перевірці ефективності конструкторського задуму</p>	<p>Виконує навчальні вправи з ескізної перевірки ефективності конструкторського задуму.</p> <p>Розуміє призначення, сутність і важливість ескізного проекту.</p> <p>Виконує ескізне проектування.</p>
	10	<p>Тема 4.3. Технічне та робоче проектування Робоче проектування - 4 етап професійного проектування технічного об'єкту. Послідовність розробки робочого проекту. Конструювання складових загальної конструкції об'єкту – вузлів і деталей та складання на них окремих креслень. Остаточне узгодження роботи суміжних вузлів та деталей. Виготовлення технологічної оснастки. Розробка технології виготовлення виробів.</p> <p><i>Практична робота.</i> Навчальні вправи з технічного та робочого проектування виробів.</p>	<p>Характеризує робоче проектування як 4 етап професійного проектування технічного об'єкту.</p> <p>Називає послідовність розробки робочого проекту</p> <p>Аналізує конструювання складових загальної конструкції об'єкту – вузлів і деталей та складання на них окремих креслень.</p> <p>Описує процес кінцевого узгодження роботи суміжних вузлів та деталей. Визначає особливості виготовлення технологічної оснастки.</p> <p>Розробляє технологію виготовлення виробу.</p> <p>Виконує навчальні вправи з технічного та робочого проектування виробів</p>
	1	Підсумкове заняття з розділу	
	35	5. КОНСТРУЮВАННЯ І ТЕХНОЛОГІЇ	
	4	<p>Тема 5.1. Технічне моделювання як початковий етап створення нового технічного об'єкту. Моделювання як метод пізнання об'єктивної реальності, метод</p>	<p>Розуміє і усвідомлює сутність і значення методу моделювання як методу експериментального дослідження в науці і техніці.</p> <p>Застосовує метод моделювання під</p>

		експериментального дослідження в науці і техніці.. Метод моделювання у техніці. Модельно-макетний метод проектування. Практична робота Огляд варіантів технічного моделювання у процесі професійного конструювання виробів.	час проектування певного технічного об'єкта. Володіє інформацією про модельно-макетний метод проектування.
		Тема 5.2. Методи виробничого конструювання Методи професійного конструювання. Метод аналогії. Використання у цьому методі наступних прийомів: імітації, псевдоморфізації, масштабної зміни розмірів. Метод комбінування. Метод копіювання. Метод прототипів. Особливості застосування наступних прийомів: аглютинації, агрегативання, резервування, акціонування, модифікування, уніфікованих рядів, трансформації, копіювання, прототипів, оптимального проектування. Практична робота. 1. Вправління у застосуванні окремих методів професійного конструювання під час проектування технічного об'єкта. 2. Вправління у розв'язанні конструкторських задач різними методами.	Називає методи професійного конструювання. Розуміє значення методів конструювання для розробки нових об'єктів техніки. Застосовує окремі методи професійного конструювання під час розробки навчального проекту виробу.
	6	Тема 5.3. Стратегії конструкторської діяльності З'ясування сутності стратегій вирішення творчих технічних задач (за В.О. Моляко). Використання стратегій в процесі розв'язування творчих технічних задач. Практична робота. Вправління в розв'язуванні творчих технічних задач з використанням стратегій.	З'ясовує сутність стратегії вирішення творчих технічних задач (за В.О. Моляко). Характеризує використання стратегій в процесі розв'язування творчих технічних задач. Розв'язує творчі технічні задачі з використанням стратегій.
	7	Тема 5.4. Традиційні і новітні технології і науково-технічній творчості. Практична робота. Оволодіння особистісно-привабливими традиційними і	Знає традиційні і новітні технології, що використовуються у науково-технічній творчості. З'ясовує технології у процесі виготовлення виробів.

		новітніми технологіями.	
	7	Тема 5.5. Технічні творчі завдання для формування конструкторських вмінь і навичок. Практична робота. Вправління у розв'язанні технічних творчих завдань.	Характеризує технічні творчі завдання для формування конструкторських вмінь і навичок Розв'язує навчальні конструкторські завдання різними методами
	1	Підсумкове заняття з розділу	
	70	6. НАВЧАЛЬНІ ПРОЕКТИ. СТРУКТУРА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ.	
	7	Тема 6.1. Словесна стадія проектування	
	2	6.1.1. Аналіз і усвідомлення проблемної ситуації. Виявлення необхідності проектної розробки.	Виконує моніторингові дослідження з виявлення потреби проектної розробки та обробку, узагальнення отриманої інформації.
	1	6.1.2. Складання технічного завдання.	Формулює проектне завдання
	2	6.1.3. Пошук ідей та їх аналіз. Вибір ідей, їх опрацювання. Розробка технічної характеристики виробу.	Здійснює пошук ідей, виконує аналіз зафіксованих ідей, їх ранжування щодо застосування. Вибирає найбільш ефективні, придатні для втілення в проект.
	2	6.1.4. Вибір шляхів та засобів розв'язування техніко-конструкторського завдання.	Виконує різнобічні дослідження відповідно до проектних завдань. Складає специфікацію.
	9	Тема 6.2. Техніко-графічна стадія проектування	
	2	6.2.1. Ескізне проектування. Вибір найкращого варіанту конструкції. Проектування. Підготовка проектної документації: складальних креслень, специфікації, робочих ескізів, креслень.	Здійснює проектування за вибраним алгоритмом. Готує проектну технічну документацію.
	1	6.2.2. Створення геометрично-подібної і фізично-подібної моделі об'єкту.	Створює , за необхідності, геометрично-подібну і фізично-подібну модель об'єкту.
	1	6.2.3. Проведення необхідних досліджень і елементарних розрахунків.	Проводить необхідні дослідження і елементарні розрахунки
	2	6.2.4. Трансформація уявних образів конструкції на мову технічної графіки.	Трансформує уявні образи конструкції мовою технічної графіки
	3	6.2.5. Розробка креслення загального вигляду виробу (складального креслення).	Розробляє креслення загального вигляду виробу (складального креслення)
	12	6.3. Конструювання пошукової об'ємно-просторової конструкції виробу	
	3	6.3.1. Розробка креслень окремих вузлів та деталей виробу.	Розробляє креслення окремих вузлів та деталей виробу

	2	6.3.2. Узгодження роботи суміжних вузлів та деталей.	Узгоджує роботи суміжних вузлів та деталей
	2	6.3.3. Оформлення технічного та робочого проектів.	Оформляє технічний та робочий проект.
	2	6.3.4. Підбір конструкційних матеріалів. Складання специфікації	Виконує аналіз наявних і необхідних матеріалів для макетування. Обґрунтовує вибір макетних матеріалів (легко оброблюваність, імітаційна текстура, фактура, міцність, можливість різних варіантів з'єднання деталей). Здійснює виготовлення макета моделі.
	3	6.3.5. Розробка технології виготовлення виробу. Розробка послідовності виготовлення деталей, виробу. Розробка технологічних карток	Розробляє технологічну документацію для виготовлення деталей, виробів, усього проекту
	6	6.4. Захист конструкторського навчального проекту. Захист проекту і виробу	Оцінює зміст, якість, термін виконання власного проекту, проектів однокласників. Виконує порівняльний аналіз власного проекту, проектів однокласників..
	6	6.5. Підготовка до виготовлення виробу	Готує матеріали для виготовлення виробу
	15	6.6. Виготовлення виробу	Виготовляє виріб.
	9	6.7. Оздоблення виробу	Оздоблює виріб.
	3	6.8. Випробування і особиста оцінка виробу. Випробування і особиста оцінка виробу.	Виконує випробування, оцінювання власного проекту. Оформляє супровідну проектну, технічну і технологічну документації для презентації - таблицьку з параметрами, відомостями про виріб, даними про автора. Складає план презентації, доповіді для захисту проекту
	2	6.9. Презентація проектів <i>Презентація проектів.</i> Підбиття підсумків.	Проводить презентацію власного (колективного) проекту.
	1	Підсумкове заняття з розділу	
	10	7. РЕЗЕРВ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ	
		<i>Підсумкове заняття з розділу</i>	
	5	ПІДСУМКОВІ ЗАНЯТТЯ ЗА РІК Організація виставки творчих проектів	Оформляє твори розробки на стендах, на столах, у місцях постійних виставок. Оцінює навчальні досягнення за рік (власні та однокласників).