



Національна академія
педагогічних наук України



Інститут педагогіки
НАПН України

В. І. Туташинський

ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА

Навчальна програма



Київ
Педагогічна думка
2020

УДК

*Рекомендовано до друку вченою радою
Інституту педагогіки НАПН України
(протокол №5 від 01 квітня 2019 р.)*

*Схвалено для використання в загальноосвітніх навчальних закладах
(лист Інституту модернізації змісту освіти МОН України від
14.08.2018 №22.1/12-Г-746)*

Рецензенти:

В. В. Кулішов, кандидат педагогічних наук, старший викладач
Білоцерківського інституту безперервної професійної освіти;

В. І. Гомон, директор Ірпінського МНВК Київської області, вчитель технологій

Експерт- навчальної програми провів **Піддячий М. І.** — доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу профільного навчання і профконсультацій Інституту педагогіки НАПН України.

Туташинський В. І.

Технології сучасного виробництва/ [Електронне видання]: навчальна програма/ Туташинський В. І.— Київ: Педагогічна думка, 2020 — 28 с.

ISBN 978-966-644-547-9

Навчальна програма «Технології сучасного виробництва» є складовою навчально-методичного забезпечення профільної технологічної освіти учнів закладів загальної середньої освіти.

Запропоновану для вивчення старшокласниками й учнями професійного ліцею систему технологій відібрано на основі теорії про технологічні уклади та з урахуванням пріоритетних напрямів розвитку виробництва в Україні.

Зміст навчальної програми відповідає завданням Державного стандарту загальної середньої освіти в галузі «Технології», ґрунтується на компетентнісному, діяльнісному та особистісно орієнтованому підходах у навчанні й реалізується за допомогою проектної педагогічної технології.

Вивчення спецкурсу сприятиме поліпшенню технологічної освіти, формуванню готовності до інноваційної діяльності з технологій, загальному розвитку та соціально-професійному самовизначенню учнів.

УДК

ISBN 978-966-644-547-9

© Інститут педагогіки, 2020

© Туташинський В. І., 2020

© Педагогічна думка, 2020

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма курсу «Технології сучасного виробництва» призначена для профільного навчання учнів 10-х (11-х) класів закладів загальної середньої освіти. Програма доповнює і поглиблює вивчення обов'язково-вибіркового предмета «Технології» у 10-х (11-х) класах та профільних предметів «Металобробка» й «Основи машинознавства» у професійному ліцеї.

Метою курсу є засвоєння учнями ключових і предметних компетентностей з проєктно-технологічної діяльності, розвиток їх інтелектуальних, моральних, фізичних, соціальних якостей, задоволення прагнення до соціально-професійного самовизначення, неперервного розвитку та самоосвіти, формування творчої особистості, готової до життя у високотехнологічному суспільстві.

Навчальну програму розроблено на основі особистісно орієнтовного, компетентнісного та діяльнісного підходів відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти.

Основними завданнями курсу є:

- розширення і поглиблення знань учнів про сучасні технології виробництва, що забезпечують створення матеріальних і духовних цінностей та формування уявлення про систему технологій;
- підвищення рівня проєктно-технологічної компетентності учнів, їхньої готовності здійснювати модернізацію і технологічне забезпечення виробництва;
- розвиток загальних (інтелектуальних, творчих, психофізіологічних, фізичних та ін.) і спеціальних (техніко-технологічних) здібностей учнів та комплексу особистісних якостей, потрібних людині як суб'єкту сучасного виробництва і культурного розвитку суспільства;
- створення умов для забезпечення активного, мобільного, свідомого, особистісно орієнтованого соціально-професійного самовизначення та трудового становлення особистості з урахуванням власних інтересів, нахилів, здібностей та потреб ринку праці;
- формування критичного мислення, активної життєвої позиції, самостійності, професійної адаптивності, готовності до безперервної професійної освіти, конкуренції на ринку праці, потреби включатися в систему ринкових відносин;
- виховання і самовиховання в учнів працелюбності, творчого ставлення до праці, інноваційності, прагнення та вміння постійно вдосконалюватися у обраній сфері діяльності на основі загальнолюдських цінностей;
- розвиток загальної культури особистості у всіх її проявах (культури праці, економічної, екологічної, гігієнічної, естетичної, побутової) та відповідальності за результати власної діяльності.

На основі проєктної технології, інтерактивних методів і засобів, що забезпечують навчання через практичні дії, створюють відповідне навчальне середовище на засадах партнерської співпраці всіх учасників проєкту. У процесі

реалізації всіх розділів програми спецкурсу «Технології сучасного виробництва» продовжують формуватися **ключові компетентності** учнів:

- спілкування державною та іноземними мовами (уміння висловити свою думку, правильно тлумачити поняття і застосовувати технічні терміни);
- обізнаність і самовираження у сфері культури (знання вітчизняної й світової культурної спадщини з розвитку техніки та технологій);
- математична компетентність (визначення форми деталей, розрахунок матеріалів та інших ресурсів для виготовлення виробів);
- основні компетентності в природничих науках і технологіях (уміння застосовувати надбання науки і технологій у процесі реалізації проєктів);
- інформаційно-цифрова компетентність (застосування інформаційних і комунікаційних технологій, цифрових технологій виробництва);
- соціальна та громадянська компетентності (відповідальність за процес і результати роботи);
- ініціативність і підприємливість (у висуненні ідей проєктів та їх реалізації);
- уміння вчитися впродовж життя (у процесі пошуку інформації для реалізації проєктів);
- екологічна грамотність і здорове життя (ощадливе ставлення до природи і використання виробничих ресурсів, дотримання вимог безпеки праці та основ безпеки життєдіяльності).

У процесі роботи над проєктами формується предметна **проєктно-технологічна компетентність** учнів — здатність застосовувати знання, уміння, навички, способи мислення та особистий досвід для досягнення визначеної мети проєкту.

Проєктування навчальної програми «Технології сучасного виробництва» здійснювалося на принципах:

- відповідності змісту освіти викликам розвитку технологій;
- єдності змістової і процесуальної сторін навчання, що забезпечує дослідно-пошукову діяльність учнів, їх самостійну роботу й інтерактивну взаємодію у процесі розроблення і реалізації проєктів;
- проблемності як основи проєктної діяльності та умови пізнавальної активності учнів;
- суспільно-історичної еволюції технічних об'єктів і технологій;
- структурної єдності змісту освіти на різних рівнях його формування з урахуванням індивідуального розвитку і становлення учнів.

Добір **змісту навчального матеріалу** проведено за критеріями:

- цілісного відображення у змісті навчальної програми завдань розвитку особистості та вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти;
- наукової і практичної значущості навчального матеріалу;
- доступності навчального матеріалу пізнавальним можливостям учнів;
- відповідності обсягу змісту навчальної програми часу для вивчення курсу за вибором;

– урахування стану та перспектив розвитку матеріальної бази навчання.

Навчальна програма курсу «Технології сучасного виробництва» складається зі «Вступу» та трьох розділів, вивчення яких формує уявлення про систему технологій, забезпечує наступність і послідовність у здобутті учнями сучасної технологічної освіти.

У *вступі* розкриваються особливості вивчення спецкурсу та його завдання, висувуються ідеї щодо розроблення нових проєктів з використанням досягнень науки і сучасних технологій.

Вивчаючи *розділ I «Технології змінюють світ»*, учні усвідомлюють, що є рушійними силами еволюції технологічних укладів та ознайомлюються із сучасними досягненнями науково-технічного прогресу і проблемами розвитку виробництва, розробляють та реалізують проєкти з використанням сучасних інформаційних і виробничих технологій.

Вивчення *розділу II «Система сучасних технологій»* формує цілісне уявлення учнів про застосування технологій у різних галузях економічної діяльності: енергетиці, аграрному виробництві, автомобіле-, судно-, літако-, ракетобудуванні. Зважаючи на інтереси учнів, виробниче й навчальне середовище закладу освіти, учитель зосереджує увагу на вивченні тих технологій, які відповідають їх професійним намірам і потребам ринку праці, виробничому середовищу.

Опановуючи розділ II, учні обирають для реалізації проєкт із використанням однієї або кількох технологій із системи технологій, які вони вивчають.

З урахуванням можливостей забезпечення навчального процесу учні ознайомлюються із використанням цифрових технологій у сучасному виробництві, застосуванням технологій 3-D друку, інших адитивних технологій.

У процесі вивчення *розділу III «Автоматизація виробництва і робототехніка»*, учні розширюють свої знання про елементи автоматичності, машини-автомати та основи робототехніки, засвоюють практичні навички створення і використання автоматичних пристроїв та роботів. Для вивчення цього розділу рекомендується використовувати елементи автоматичності, поширені у побуті автоматичні пристрої та конструктори для складання роботів на базі готових платформ.

Ефективності вивчення курсу за вибором «Технології сучасного виробництва» сприятиме врахування міжпредметних зв'язків та вже набутих учнями компетентностей на уроках трудового навчання, основ безпеки життєдіяльності, інформатики, математики, фізики й астрономії, хімії, біології і екології тощо.

Під час реалізації учнями індивідуального чи колективного проєкту рекомендується дотримуватися відповідних етапів і стадій його виконання.

Проблемно-пошуковий (організаційно-підготовчий) етап охоплює такі стадії виконання проєкту: формування завдання (пошук проблеми, усвідомлення проблемної сфери); дизайн-аналіз (аналіз аналогів, вироблення ідей та варіантів); аналіз виробу (формування параметрів і граничних вимог, вибір оптимального варіанта, прогнозування результатів).

Конструкторський етап — розроблення початкових ідей щодо конструкції виробу (генерування ідей, виконання ескізів); оцінка ідей для вибору найдо-

сконалішої конструкції (оцінка ідей за розробленими критеріями, вибір найвдалішої за найбільшою кількістю позитивних якостей); детальне відпрацювання ліпшої ідеї (розроблення детального ескізу, робочого кресленика або опису виробу); вибір матеріалів, інструментів та обладнання; складання технологічної карти (вибирається технологія виготовлення виробу); визначення безпечних умов праці.

Технологічний етап — виготовлення виробу (виконання технологічних операцій, дотримання технології, самоконтроль своєї діяльності, трудова дисципліна, культура праці); контроль розмірів виробу; його випробування.

Завершальний етап — усунення виявлених недоліків виробу та внесення змін до технології його виготовлення; самооцінка проєкту; захист проєкту та його рекламування.

Під час виконання практичних робіт особливу увагу необхідно приділяти дотриманню правил безпеки праці, виробничої санітарії й особистої гігієни, навчаючи учнів лише безпечних прийомів роботи та способів попередження травматизму.

Навчальна програма передбачає систематичне ознайомлення учнів з професіями й спеціальностями сучасного виробництва: інженера-проєктувальника, інженера-конструктора, оператора автоматизованого виробництва, верстатника широкого профілю, наладника верстатів та автоматичних ліній, мехатроніка, робототехніка та ін. З цією метою можуть використовуватися професіографічні матеріали, проводиться зустрічі з фахівцями, екскурсії на виробництво (у тому числі віртуальні).

Структура і зміст програми спроектовані так, що її можна використовувати в комплекті з програмою профільного предмета в ліцєях, які обрали технологічний профіль, і в професійних ліцєях іншого профілю.

Навчальна програма розрахована на 70 академічних годин у 10-му чи 11-му класі (2 год. на тиждень). Кількість годин на вивчення окремих тем учитель здійснює самостійно, з урахуванням складності проєктів, які виконують учні.

Реалізація програми потребує забезпечення відповідними засобами навчання: ноутбуками або персональними комп'ютерами із середовищем програмування LEGO Mindstorms Education NXT, програмою створення 3D-моделей робіт Lego Digital Designer, Wii, віддаленим контролером, мультимедійним проєктором, наборами LEGO Mindstorms Education NXT, або аналогічними комплектами (балки, осі, конектори, шестерні, колеса, сенсори, сервомотори, процесорні блоки), а також комплектами інструментів для слюсарних, столярних і електромонтажних робіт.

Оцінювання навчальних досягнень учнів проводиться за комплексом таких критеріїв:

- здатність визначати завдання проєкту, планувати й провадити дослідну, пошукову, технологічну діяльність, обумовлену темою і завданнями проєкту;

- уміння здійснювати пошук необхідної інформації про сучасні технології виробництва та застосовувати набуті знання та вміння у процесі практичної діяльності;
- інноваційність, творче ставлення до праці та креативність у процесі розроблення і реалізації проєктів;

знання вимог до різних видів конструкторсько-технологічної документації та уміння розробляти її для виконання власного проєкту;

- уміння раціонально організовувати та удосконалювати робоче місце з дотриманням вимог наукової організації праці;
- дотримання технічних вимог при виконанні практичних робіт;
- навички використання сучасних інструментів, пристроїв, технологічних машин під час виготовлення виробів;
- сформованість загальнонавчальних і спеціальних умінь та навичок виконання технологічних операцій;
- уміння застосовувати елементи автоматики та робототехніки для реалізації проєкту;
- дотримання правил безпеки праці та санітарно-гігієнічних вимог і норм пожежної безпеки;
- готовність співпрацювати під час виконання проєктів;
- самостійність у процесі планування, організації та виконання проєктів, здійснення самоконтролю;
- підприємливість у процесі пошуку ресурсів для реалізації проєкту;
- осядливе ставлення до використання матеріалів та інших ресурсів;
- уміння критично оцінювати і використовувати професіографічну інформацію для соціально-професійного самовизначення і побудови своєї професійної кар'єри.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№з/п	Розділи, теми	К-ть годин	Примітка
	Вступ Сучасне виробництво та його базові технології. Проблеми і шляхи модернізації виробництва. Наукова організація та безпека праці.	2	
1	Розділ 1. Технології змінюють світ	8	
1.1.	Людина і сучасні технології.	2	
1.2.	Науково-технічний прогрес та зміни технологій.		
1.3.	Технології 4.0.		
1.4.	Досягнення, проблеми і перспективи розвитку технологій в Україні.		

2.	Розділ 2. Система технологій	22	
2.1.	Система сучасних технологій виробництва		
2.2.	Технології в енергетиці та технології енергозбереження		
2.3.	Технології машинобудування		
2.4.	Технології автомобілебудування та автосервісу		
2.5.	Технології суднобудування		
2.6.	Технології літакобудування		
2.7.	Ракетобудування та ракето-космічні технології		
2.8.	Сучасні технології аграрного виробництва		
2.9.	Біотехнології у виробничій діяльності людини		
2.10.	Нанотехнології		
3.	Розділ 3. Автоматизація виробництва і робототехніка	32	
3.1.	Автоматизація виробництва		
3.2.	Робототехніка і сучасне виробництво		
3.3.	Проектування роботів		
3.4.	Конструювання роботів		
3.5.	Програмування роботів.		
3.6.	Презентація та реалізація проекту		
	Резерв часу	6	
	Усього	70	

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p>Знаннєвий компонент: <i>Називає і пояснює</i> проблеми модернізації та розвитку виробництва. <i>Характеризує</i> технології виробництва. <i>Має уявлення і сформовані поняття</i> про прогресивні технології. <i>Наводить приклади</i> застосування інноваційних технологій в Україні. <i>Знає</i> правила внутрішнього розпорядку і безпеки праці в навчальній майстерні та STEM-лабораторії.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Застосовує</i> знання про проектування і технології для висунення ідей щодо розроблення і реалізації нових проєктів. <i>Дотримується</i> вимог наукової організації та безпеки праці під час виконання навчальних завдань з використанням сучасних технологій. <i>Пропонує і розробляє</i> проєкти з використанням сучасних технологій. <i>Здійснює</i> пошук нової інформації та формує банк даних проєктів.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Оцінює</i> вплив науково-технічного прогресу на розвиток виробництва. <i>Ошадливо ставиться</i> до охорони довкілля, життя і здоров'я людей</p>	<p>Вступ Сучасне виробництво та його базові технології. Життєвий цикл технологій. Проблеми модернізації та розвитку виробництва як процесу створення матеріальних і духовних цінностей. Наукова організація та безпека праці. Особливості роботи в навчальній майстерні та навчальних лабораторіях з робототехніки, STEM-лабораторії, в цехах виробничих підприємств.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (базові технології; робоче місце; безпека праці). «Інформатика» (Основи баз даних. Інформаційні технології); «Біологія» (Особиста гігієна; екологічна безпека); «ОБЖ» (Попередження травматизму; охорона довкілля); «Історія» (Розвиток засобів праці. Науково-технічний прогрес).</p> <p><i>Практична робота:</i> Формування тематики перспективних проєктів з використанням інформаційних технологій</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
1	<p>Знаннєвий компонент: <i>Пояснює</i> вплив технологій на людину та її працю, навчання, побут, дозвілля, охорону і стан здоров'я. <i>Називає</i> базові технології в різних галузях економічної діяльності та <i>пояснює</i>, де вони застосовуються. <i>Наводить приклади</i> впливу сучасних технологій на життя людини і <i>характеризує</i> сучасні прогресивні технології.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Застосовує</i> знання про базові технології виробництва для підготовки і реалізації свого проєкту. <i>Дотримується</i> етапів реалізації проєкту та технології виготовлення спроектованих виробів.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Ставить за мету</i> оволодіти сучасними технологіями і застосувати їх у майбутній професійній діяльності та житті. <i>Дбайливо ставить</i> до довкілля та екологічної безпеки</p>	<p>Розділ 1. Технології змінюють світ Тема 1. Людина і сучасні технології Поширення сучасних технологій і їх вплив на різні сфери життя людини: навчання, працю, побут, довкілля, охорону здоров'я та ін. Технології сучасного виробництва та їх застосування у різних видах економічної діяльності. Сучасні прогресивні технології, їх переваги у порівнянні з ремісничими і традиційними індустріальними технологіями. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Виробничий процес. Технологічний процес. Технологічні операції. Конструкційні матеріали та їх властивості). «Хімія» (Хімічні технології. Електроліз.) «Біологія і екологія» (Біотехнології. Екологічна безпека). «Фізика» (Фізичні властивості матеріалів). «Інформатика» (Інформаційно-комунікаційні технології). <i>Практична робота</i> Підготовка технічного завдання для розроблення проєкту (виробу чи моделі технічного об'єкта, вибраного учнями)</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
2	<p>Знаннєвий компонент: Має сформовані поняття про виробничий процес та технології виробництва. Називає базові технології виробництва та наводить приклади їх застосування. Характеризує сучасні технології виробництва, розуміє їх переваги над застарілими технологіями.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує здобуті знання про технології виробництва для реалізації проєкту. Уміє скласти технологічну картку для виготовлення спроектованого виробу. Дотримується етапів реалізації проєкту та технології виготовлення спроектованих виробів.</p> <p>Ціннісний компонент: Ставить за мету оволодіти сучасними технологіями і застосувати їх у майбутній професійній діяльності та повсякденному житті. Уміє співпрацювати з іншими у процесі реалізації проєкту. Відповідально ставить до розроблення технології виготовлення виробу та дотримання технічних вимог</p>	<p>Тема 2. Науково-технічний прогрес та зміни технологій Вплив досягнень науки і техніки на розвиток виробництва та технологій. Виробничий процес і базові технології виробництва. Поняття про технологічний ланцюг і технологічний уклад. Еволюція технологічних укладів. Технологічні революції. Поширення технологій у сучасному світі. Інноваційні технології як локомотиви розвитку економіки і виробництва.</p> <p>Міжпредметні зв'язки: «Історія» (Вимір часу в історії). «Трудове навчання» (Проектування. Виробничий процес. Технології. Технологія виготовлення виробу). «Правознавство» (Правовідносини. Інтелектуальна власність).</p> <p>Практична робота Розроблення і реалізація проєктів із застосуванням технологій різних технологічних укладів: вітряка; електричної машини, моделей літака, ракети, безпілота та ін. (на вибір учнів)</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
3	<p>Знаннєвий компонент: <i>Розуміє</i> зміст понять: «технології 4.0», «індустрія 4.0», «аналітика великих даних», «інтернет речей», «штучний інтелект», «адитивні технології», «доповнена реальність», «кіберфізичні системи», «нанотехнології».</p> <p><i>Називає</i> головні ознаки технологій 4.0. та пояснює їх роль у випереджальному розвитку виробництва і суспільства.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Застосовує</i> цифрові технології, інтернет речей, технології доповненої реальності, елементи автоматизації та технології безвідходного виробництва у реалізації власного проєкту.</p> <p><i>Уміє</i> використовувати технології 3-D друк для виготовлення ексклюзивних виробів.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Усвідомлює</i> наслідки четвертої технологічної революції.</p> <p><i>Розуміє</i> цінність людини та її роль у кібернетичному просторі.</p> <p><i>Виявляє творче ставлення до праці</i> у процесі розроблення та реалізації проєктів з використанням прогресивних технологій.</p> <p><i>Має сформовані наміри</i> щодо використання сучасних технологій у майбутній професійній діяльності</p>	<p>Тема 3. Технології 4.0 Поняття про технології 4.0 та індустрію 4.0 Нові ініціативи та застосування технологій 4.0. в індустрії найрозвинутіших країн світу. Аналітика великих даних. Інтернет речей. Штучний інтелект. Доповнена реальність. Кіберфізичні системи. Поняття про адитивні технології. Використання технологій 3-D друк. Нанотехнології. Наноматеріали. Застосування нанотехнологій у виробництві готової продукції. Внесок українських учених у розвиток високих технологій. Технології та професії майбутнього. Використання сучасних технологій у майбутній професійній діяльності Виклики і ризики четвертої технологічної революції.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Автоматизація, комп'ютеризація та роботизація виробництва). «Хімія» (Будова атома) «Біологія і екологія» (Біотехнології. Генетика). «Фізика» (Нанотехнології). «Інформатика» (Інформаційні технології).</p> <p><i>Практична робота</i> Розроблення і реалізація проєктів із застосуванням технологій 4.0</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
4	<p>Знаннєвий компонент: Має уявлення про інноваційні технології.. Називає вимоги до інноваційних проєктів. Розуміє, що таке стартап. Наводить приклади успішних стартапів учнів. Пояснює, для чого застосовується трансфер технологій.</p> <p>Діяльнісний компонент: Виокремлює інноваційну складову в проєкті. Розрізняє й кваліфікує інноваційні й інвестиційні проєкти.</p> <p>Ціннісний компонент: Дотримується прав на інтелектуальну власність. Ставить за мету оволодіти сучасними технологіями і застосовувати їх у майбутній професійній діяльності та повсякденному житті. Проявляє творчість, підприємливість та інноваційність</p>	<p>Тема 4. Досягнення, проблеми і перспективи розвитку технологій в Україні Застосування інноваційних технологій в Україні. Інноваційні проєкти. Вимоги до інноваційних проєктів. Структура інноваційного проєкту. Інноваційні та інвестиційні проєкти українських технологічних і наукових парків. Поняття про стартап. Захист інтелектуальної власності. Трансфер технологій.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Технології» (Проєкт, етапи проєктування і реалізації проєктів). «Правознавство» (Власність. Інтелектуальна власність). <i>Практична робота</i> Розроблення інноваційної складової проєкту та його реалізація</p>
5	<p>Знаннєвий компонент: Має уявлення про застосування технологій у різних галузях: енергетиці, автомобілебудуванні, суднобудуванні, авіабудуванні, виготовленні ракетно-космічної техніки.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує знання і досвід обробки конструкційних матеріалів у складанні технології виготовлення машин.</p> <p>Ціннісний компонент: Відповідально ставиться до дотримання стандартів і технічних вимог у процесі розроблення технології та виготовлення виробів</p>	<p>Розділ 2. Система технологій Тема 2.1. Система сучасних технологій Поняття про систему технологій. Фактори, що впливають на вибір технологій. Технологічний процес. Структура технологічного процесу. Технологічна операція, установ, технологічний перехід. Технологічна документація. Дотримання стандартів і технічних вимог під час виготовлення виробів. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Технології. Технологічний процес). «Хімія» (Хімічні технології). «Біологія» (Біотехнології). «Фізика» (Фізичні властивості матеріалів). <i>Практична робота</i> Розроблення і реалізація проєктів із застосуванням сучасних технологій.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
6	<p>Знаннєвий компонент: <i>Називає</i> сучасні технології виробництва електричної енергії. <i>Порівнює ефективність</i> застосування відновлюваних джерел енергії та енергозберігаючих технологій.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Наводить приклади</i> застосування технологій у енергетиці. <i>Вміє застосовувати</i> електричні машини та енергозберігаючі технології у процесі реалізації проєктів.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Усвідомлює</i> відповідальність за дотримання технологічної дисципліни. <i>Ощадливо ставиться</i> до витрачання електричної та теплової енергії, використання природних ресурсів, <i>пропонує</i> застосування енергоефективних технологій</p>	<p>Тема 2.2. Сучасні технології в енергетиці та технології енергозбереження Сучасні технології виробництва електричної енергії. Використання відновлюваних джерел енергії. Енергозбереження у виробничій діяльності. Розроблення проєктів з використанням відновлюваних джерел енергії, енергоефективних і енергозберігаючих технологій.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання» (Елементи електротехніки. Джерела електричної енергії), «Основи машинознавства» (Електричні машини). «Хімія» (Гальванічні елементи). «Біологія» (Біопаливо). «Фізика» (Електропровідність, теплопровідність).</p> <p><i>Практична робота</i> Розроблення і реалізація проєктів із застосуванням електричних машин та енергозберігаючих технологій</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
7	<p>Знаннєвий компонент: Має уявлення про застосування технологій у енергетиці, автомобілебудуванні, суднобудуванні, авіабудуванні, ракетобудуванні. Знає особливості технологій у різних галузях машинобудування. Характеризує стан розвитку технологій автомобілебудування, суднобудування, літакобудування та ракетобудування в Україні.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує знання і досвід обробки конструкційних матеріалів у складанні технології виготовлення машин та під час виготовлення їх окремих деталей.</p> <p>Ціннісний компонент: Відповідально ставиться до дотримання стандартів і технічних вимог у процесі розроблення технології та виготовлення виробів</p>	<p>Тема 2.3. Технології машинобудування Сучасні технології машинобудування. Машинобудівні матеріали та технології їх обробки. Розвиток технологій автомобілебудування, суднобудування, літакобудування, ракетобудування в Україні. Особливості машинобудівних технологій у галузях виробництва. Застосування машинобудівних технологій для реалізації проєктів.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Виробничий процес. Технологічний процес. Технологічні операції. Конструкційні матеріали). «Фізика» (Фізичні властивості матеріалів. Плавучість тіл. Реактивний рух. Швидкість. Прискорення).</p> <p><i>Практична робота</i> Реалізація проєктів з виготовлення моделей машин або деталей машин</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
8	<p>Знаннєвий компонент: Має уявлення про технології автомобілебудування. Знає особливості технологій автомобілебудування. Характеризує стан розвитку технологій автомобілебудування в Україні та потреби ринку праці в цій галузі. Називає послуги, які надаються в автосервісі. Має уявлення про професійну діяльність автомеханіка, автослюсаря, електрика з ремонту автомобілів.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує знання і досвід обробки конструкційних матеріалів у складанні технології виготовлення машин та під час виготовлення їх окремих деталей.</p> <p>Ціннісний компонент: Відповідально ставиться до дотримання стандартів і технічних вимог у процесі розроблення технології та виготовлення виробів</p>	<p>Тема 2.4. Технології автомобілебудування та автосервісу Сучасні технології автомобілебудування. Застосування досягнень науки і техніки в автомобілебудуванні. Конвеєрне виробництво. Автомобілебудування в Україні. Автосервіс. Діагностика, технічне обслуговування та ремонт автомобілів. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Технологічний процес. Конструкційні матеріали та їх властивості. Транспортні машини. Конвеєр). «Фізика» (Фізичні властивості матеріалів. Тиск. Тертя. Швидкість. Електрика і електромагнетизм). «Інформатика» (Інформаційні технології). <i>Практична робота</i> Виготовлення моделей автомобілів. Технічне обслуговування автомобілів.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
9	<p>Знаннєвий компонент: Має уявлення про технології суднобудування. Знає особливості технологій суднобудування. Характеризує стан суднобудування в Україні.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує знання і досвід обробки конструкційних матеріалів у судномодельованні. Використовує компетентності в природничих науках і технологіях у судномодельованні.</p> <p>Ціннісний компонент: Творчо ставиться до проектування моделей суден. Усвідомлює важливість розвитку суднобудування в Україні для економіки і обороноздатності держави</p>	<p>Тема 2.5. Технології суднобудування в Україні Сучасні потреби України в розвитку суднобудування. Особливості технологій суднобудування. Матеріали, що застосовуються у суднобудуванні. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Технологічний процес. Технологічні операції. Конструкційні матеріали та їх властивості). «Фізика» (Фізичні властивості матеріалів). <i>Практична робота</i> Судномодельовання</p>
10	<p>Знаннєвий компонент: Має уявлення про технології літакобудування та авіаційні підприємства в Україні. Знає про внесок вітчизняних конструкторів у розвиток літакобудування. Характеризує стан літакобудування в Україні.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує знання про технології та конструкційні матеріали у авіамоделюванні.</p> <p>Ціннісний компонент: Творчо ставиться до проектування моделей суден. Усвідомлює важливість розвитку літакобудування в Україні</p>	<p>Тема 2.6. Технології вітчизняного літакобудування Розвиток технологій вітчизняного літакобудування. Характеристика українських авіаційних підприємств. Досягнення України у створенні найбільших у світі вантажних літаків та малої авіаційної техніки. Видатні вітчизняні конструктори авіаційної техніки та льотчики-випробувальники. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Виробничий процес. Технологічний процес. Конструкційні матеріали та їх властивості. Конструювання літаків). «Фізика» (Фізичні властивості матеріалів). <i>Практична робота</i> Виготовлення моделей літаків</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
11	<p>Знаннєвий компонент: Має уявлення про технології ракетобудування. Називає приклади досягнень вітчизняних конструкторів у розвиток ракетобудування. Оцінює нинішній стан і перспективи ракетобудування в Україні та його важливість для розвитку і застосування ракето-космічних технологій.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує основні компетентності в природничих науках і знання про технології та конструкційні матеріали в процесі моделювання ракет.</p> <p>Ціннісний компонент: Творчо ставиться до проектування моделей ракет. Усвідомлює важливість розвитку ракетобудування в Україні</p>	<p>Тема 2.7. Технології ракетобудування в Україні та ракето-космічні технології Технології ракетобудування. Видатні українські конструктори ракет. Застосування ракето-космічних технологій.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Виробничий процес. Технологічний процес. Технологічні операції. Конструкційні матеріали та їх властивості). «Фізика і Астрономія» (Сила тяжіння. Невагомість. Вакуум. Космос. Штучні супутники Землі).. «Інформатика» (Інформаційні технології).</p> <p><i>Практична робота</i> Проектування і виготовлення моделей ракет</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
12	<p>Знаннєвий компонент: Називає сучасні технології обробітку ґрунту та вирощування сільськогосподарських культур.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує знання про технології аграрного виробництва у житті (вирощуванні квітникарстві, садівництві, догляді за домашніми тваринами).</p> <p>Вміє зберігати продукти сільськогосподарського виробництва і переробляти їх.</p> <p>Ціннісний компонент: Усвідомлює важливість розвитку технологій сільськогосподарського виробництва для економіки України і вирішення глобальних проблем людства</p>	<p>Тема 2.8. Технології сучасного аграрного виробництва</p> <p>Потенціал аграрного виробництва в Україні.</p> <p>Традиційні та нові технології обробки ґрунту.</p> <p>Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур.</p> <p>Технології садівництва та квітникарства.</p> <p>Технології захисту рослин.</p> <p>Технології зберігання та переробки урожаю.</p> <p>Застосування сучасних технологій у птахівництві та тваринництві.</p> <p>Міжпредметні зв'язки: «Біологія» «Трудове навчання» (Вирощування рослин).</p> <p>Практична робота Вирощування квітів та кімнатних рослин</p>
13	<p>Знаннєвий компонент: Називає переваги і ризики застосування біотехнологій та біонанотехнологій.</p> <p>Розуміє і пояснює термінологію, що використовується в біотехнологіях.</p> <p>Діяльнісний компонент: Застосовує біотехнології для захисту і вирощування рослин.</p> <p>Уміє доглядати за домашніми тваринами.</p> <p>Ціннісний компонент: Усвідомлює наслідки застосування біотехнологій, біонанотехнологій та генної інженерії.</p> <p>Проявляє такі особистісні якості як повага до точки зору іншого, готовність допомогти, співпрацювати у процесі розроблення і реалізації проєктів.</p>	<p>Тема 2.9. Біотехнології та біонанотехнології.</p> <p>Застосування біотехнологій у виробничій діяльності людини (в сільському господарстві, харчовій промисловості, у виробництві ліків та ін.).</p> <p>Генна інженерія.</p> <p>3-D біопринтинг.</p> <p>Перспективи розвитку і застосування біотехнологій, біонанотехнологій і генної інженерії.</p> <p>Ознайомлення з проєктами у галузі біотехнологій. Презентація учнівських проєктів.</p> <p>Міжпредметні зв'язки: «Біологія» (Рослини. Вирощування рослин).</p> <p>Практичні роботи: Вирощування квітів та кімнатних рослин.</p> <p>Реалізація проєктів ландшафтного дизайну</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
14	<p>Знаннєвий компонент: Називає і описує професії, необхідні на ринку праці та професії майбутнього.</p> <p>Діяльнісний компонент: Уміє скласти професіограму, систематизувати і використовувати професіографічну інформацію для соціально-професійного самовизначення і побудови професійного кар'єри.</p> <p>Складає і послідовно реалізує свій професійний план.</p> <p>Ціннісний компонент: Усвідомлює, які вимоги ставить обрана професія до людини і працює над самовдосконаленням</p>	<p>Тема 2.10. Професії сучасного виробництва та ринок праці. Професійна діяльність та сучасні технології. Проектування професійного успіху. Професії майбутнього. Зміни та потреби на ринку праці. Вимоги до кваліфікованих працівників. Вивчення і складання професіограм. Зустрічі з колишніми випускниками навчальних закладів та успішними професіоналами. Відвідування науково-дослідних установ, підприємств, вищих навчальних закладів, ярмарок професій, виставок. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання» (Професійний план). <i>Практична робота</i> Складання професіограми майбутньої професії</p>
15	<p>Знаннєвий компонент: Розуміє і пояснює зміст понять «автоматичний пристрій», «машина-автомат», «автоматична система», «автоматична лінія», «гнучка виробнича система».</p> <p>Розрізняє автоматичні системи керування з розімкнутим та замкнутим колом впливу і пояснює їх дію.</p> <p>Порівнює поширені технології автоматизованого виробництва.</p> <p>Діяльнісний компонент: Вміє застосовувати елементи автоматики в простих автоматичних пристроях.</p> <p>Ціннісний компонент: Усвідомлює переваги і перспективи розвитку автоматизації виробництва та робототехніки. Оцінює вплив автоматизації виробництва на зміни умов життя та ринку праці</p>	<p>Розділ 3. Автоматизація виробництва і робототехніка Тема 3.1. Автоматизація виробництва. Використання елементів автоматики в технологіях автоматизованого виробництва. Проектування та використання автоматичних пристроїв і машин. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Технології», «Основи машинознавства» (Елементи автоматики. Автоматичні пристрої). «Фізика». (Електричний струм. Сила струму, напруга, опір, потужність. Електромагнетизм). «Інформатика» (Комп'ютеризація виробництва). <i>Практична робота</i> Складання електричних схем та підключення давачів, запобіжників, сигналізації, інших автоматичних пристроїв у процесі виконання проєктів «Розумна майстерня», «Розумний автомобіль» та ін.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
16	<p>Знаннєвий компонент: <i>Називає</i> галузі застосування роботів. <i>Класифікує</i> роботи за принципом керування. <i>Розрізняє</i> складові робота, знає їх призначення, може визначити поняття «робот», «маніпулятор»; <i>Називає і розрізняє</i> види сенсорів. <i>Знає</i> конструктивні та функціональні особливості жорстко вбудованих, програмованих, адаптивних та інтелектуальних роботів.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Уміє</i> спроектувати та скласти робота з наборів для конструювання.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Критично оцінює</i> переваги застосування роботів. <i>Обґрунтовує</i> можливості й переваги застосування робототехніки у промисловому і сільськогосподарському виробництві, в ліквідації наслідків радіаційного забруднення, розбиранні завалів, розмінуванні, проведенні розвідки, гасінні пожеж</p>	<p>Тема 3.2. Робототехніка і сучасне виробництво Розвиток робототехніки. Застосування робототехніки у сучасному виробництві. Жорстко вбудовані, програмовані, адаптивні та інтелектуальні роботи. Можливості використання роботів у технологічному процесі. Застосування робототехніки у промисловому і сільськогосподарському виробництві. Використання роботів для проведення розвідки, ліквідації наслідків радіаційного забруднення, розбирання завалів, розмінування, гасіння пожеж та в інших надзвичайних ситуаціях. Складові частини робота. Ознайомлення з наборами LEGO Mindstorms Education NXT та можливостями їх використання для створення роботів. <i>Практична робота</i> Створення робота за власним проектом. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Роботизація виробничих процесів, робот, маніпулятор)</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
17	<p>Знаннєвий компонент: здійснює пошук інформації про проекти роботів, вироби-аналоги, технології конструювання роботів; <i>аналізує та систематизує</i> інформацію про проектування роботів.</p> <p>Діяльнісний компонент: Складає план роботи з виконання проекту та план проектної діяльності;</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Критично оцінює</i> переваги застосування роботів. <i>Обґрунтовує</i> можливості й переваги застосування робототехніки <i>Створює</i> оригінальну конструкцію робота з самостійно виготовлених деталей</p>	<p>Тема 3.3. Проектування роботів Постановка проблеми щодо створення робота. Визначення завдань проекту. Визначення головного принципу майбутнього робота. Методи пошуку ідей технічного рішення. Пошук інформації для виконання проекту. Орієнтовний напрям пошуку: роботи та маніпулятори, побутові роботи, роботи-прибиральники, роботи-складальники, промислові роботи, роботи-дослідники. Аналіз та систематизація інформації. Створення банку ідей. Розроблення ескізу майбутнього виробу. Створення 3D-моделі у програмі Lego Digital Designer. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання» (Проектування). <i>Практична робота</i> Підготовка технічного завдання</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
18	<p>Знанневий компонент: здійснює пошук інформації про проекти роботів, виробляє аналогі, технології конструювання роботів; аналізує та систематизує інформацію про конструювання роботів; називає складові набору LEGO Mindstorms Education NXT;</p> <p>Діяльнісний компонент: розробляє ескіз виробу; проектуює конструкцію робота; добирає конструкційні матеріали, інструменти, пристосування; визначає способи з'єднання деталей; створює 3D-модель робота у середовищі Lego Digital Designer; складає робота з деталей; описує принцип функціонування робота під керуванням процесора, алгоритм керування рухами робота; контролює правильність виконання технічного завдання; здійснює економічне обґрунтування проекту.</p> <p>Ціннісний компонент: здійснює оцінку виготовленого виробу і процесу праці за загальними естетичними та функціональними показниками; визначає вимоги до результатів конструювання роботу (визначення головної корисної функції, функціональна придатність, габарити, вагу, шум, енерговитрати та ін.)</p>	<p>Тема 3.4. Конструювання роботів. Постановка проблеми щодо створення робота. Визначення завдань проекту. Правила визначення головного принципу майбутнього робота. Методи пошуку ідей технічного рішення. Пошук інформації, необхідної для виконання завдань проекту. Орієнтовний напрям пошуку: роботи та маніпулятори, побутові роботи, роботи-прибиральники, роботи-складальники, промислові роботи, роботи-дослідники. Аналіз та систематизація зібраної інформації. Створення банку ідей. Підготовка технічного завдання. Використання набору LEGO Mindstorms Education NXT та інших наборів для реалізації власного проекту. Конструкційні матеріали. Сенсори. Мотори для роботів. Процесорний блок NXT. Технологічна послідовність виготовлення конструкції робота: підбір конструкційних матеріалів; складання функціональних вузлів; з'єднання вузлів з процесорним блоком; складання робота. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання» (Конструювання виробів). «Основи машинознавства» (Робототехніка) <i>Практична робота</i> Конструювання робота за власним проектом</p>

<p>Знаннєвий компонент: <i>Знає</i> види програмування роботів, вимоги до апаратно-програмного забезпечення і його інтерфейсу. <i>Знає</i> принципи роботи процесора, особливості роботи у середовищі програмування LEGO Mindstorms Education NXT. <i>Має поняття</i> про середовища мови програмування та програми, наводить приклади типових програм.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Уміє</i> запрограмувати робота;</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Критично оцінює</i> програми для керування роботами і творчо ставиться до їх удосконалення. <i>Визначає критерії</i>, яким має відповідати програмне забезпечення для виконання роботом його місії. <i>Використовує</i> тільки ліцензоване програмне забезпечення</p>	<p>Тема 3.4. Програмування роботів. Види програмування роботів. Середовище програмування LEGO Mindstorms Education NXT. Базові програмні блоки. Алгоритми керування рухом робота. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Інформатика» (Програмування). <i>Практична робота</i> Розроблення, завантаження, тестування програми. Контроль правильності виконання завдання</p>
<p>Знаннєвий компонент: <i>Знає</i> норми законодавства про інтелектуальну власність та про трансфер технологій. <i>Пояснює</i> зміст понять «трансфер технологій», «інтелектуальна власність», «інвестиція». <i>Розуміє</i> перспективи застосування робототехніки у виробництві, майбутній професійній діяльності та різних сферах життєдіяльності людей.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Уміє</i> підготувати і провести презентацію проекту та організувати міні-маркетингове дослідження. <i>Проводить</i> рекламу проекту. <i>Успішно захищає</i> проект та зацікавлює потенційних інвесторів.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Ставиться</i> з повагою до прав на інтелектуальну власність і не порушує їх. <i>Оцінює</i> економічну ефективність і соціальні наслідки роботизації та трансферу технологій. <i>Співпрацює</i> з іншими учнями та зацікавленими в рекламі й реалізації проектів</p>	<p>Тема 3.5. Презентація та реалізація проекту Підготовка презентації проекту «Мій робот». Захист інтелектуальної власності. Трансфер технологій. Маркетингові дослідження щодо реалізації проекту. Обґрунтування економічної ефективності та соціальних наслідків проекту. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Технології» (Проект, етапи проектування і реалізації проектів). «Інформатика» (Інформаційно-комунікаційні технології). «Правознавство» (Власність. Інтелектуальна власність). <i>Практична робота</i> Захист власного проекту та пошук потенційних інвесторів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Розроблення і поширення реклами виконаного проекту</p>

Орієнтовний перелік проєктів (на вибір учнів)

1. Проєкування і виготовлення моделі водяного млина, вітряка чи парового двигуна.
3. Проєкування і виготовлення макета безпечного і «розумного» будинку з використанням технологій енергозбереження.
6. Проєкування і виготовлення моделі електромобіля.
9. Проєкування та складання моделей літальних апаратів.
11. Проєкування і складання моделі катера.
13. Виготовлення та випробування моделі ракети.
15. Виготовлення деталей машин, запасних частин, деталей тюнінгу для автомобілів.
17. Модернізація знарядь праці та пристосувань для шкільної майстерні та кабінетів школи.
19. Виготовлення виробів за допомогою 3-D принтера.
22. Проєкування і виготовлення сувенірів, прикрас та інших ексклюзивних виробів.
23. Створення електронної музики.
24. Розроблення системи охорони будинку.
25. Вибір і встановлення системи відеофіксації та охоронної сигналізації автомобіля.
26. Складання і програмування моделі робота.
27. Проєкування і виготовлення моделі промислового маніпулятора.
29. Реалізація STEM — проєктів.

Література

1. Біоінженерія [Електронний ресурс]. — Режим доступу: uk.wikipedia.org/wiki.
2. Трудове навчання (технічні види праці) : підруч. для 8 класу загальноосвіт. навч. закл. / В.М. Гащак, С.М. Дятленко, Б.М. Терещук, В.П. Тименко, В.І. Туташинський. — Київ : Генеза, 2016. — 256 с. : іл.
3. Інтелектуальна власність: теорія і практика інноваційної діяльності : підручник / за ред. М. В. Вачевського./ Вачевський М. В., Мадзігон В. М., Левченко Г.Є. і ін. — Київ : Професіонал, 2006. — 18,7.
4. Коберник О.М. Технології. 10 кл.: підручник / О. М. Коберник, А. І. Терещук, О. Г. Гервас та ін. — Київ : Літера ЛТД, 2011. — 160 с.: іл.
5. Вачевський М. В. Основи маркетингу. 10—11 класи : підручник / М. В. Вачевський, В. В. Мадзігон, Н. М. Примаченко. — Київ : Педагогічна думка, 2010. — 21,0.
6. Піддячий М. І. Підготовка старшокласників до професійної діяльності в умовах профільного навчання : монографія / М. І. Піддячий. — Київ : Педагогічна думка, 2008. — 228 с., іл.
7. Організаційно-педагогічні засади формування інформаційного простору профільної школи: методичний посібник / М. І. Піддячий, В. І. Доротюк,

-
- Н. Г. Левченко, В. І. Туташинський, В. П. Чудакова, О. В. Кохан, М. О. Асанов, В. В. Рогоза, М. С. Коляновська. — Київ : Педагогічна думка, 2013.
8. Проектування змісту профільного навчання технологій у старшій школі : монографія / А. М. Тарара, Т. С. Мачача, В. І. Туташинський, В. В. Вдовченко. — Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2019. — 160 с.
 9. Система технологій : навч. посіб. / Сігова В. І., Пчелінцев В. О., Будник А. Ф., Любич О. Й. — Суми : Вид-во СумДУ, 2008. — 209 с.
 11. Сидоренко В. К. Основи техніки і технології : навч. посіб. / Сидоренко В. К., Терещук Г. В., Юрженко В. В. — Київ : НПУ, 2001. — 163 с.
 12. Сидоренко В. К. Токарна і фрезерна справа: посібник для учнів 10—11 класів середньої загальноосвітньої школи / В. К. Сидоренко. — Київ : ІСДО, 1995. — 336 с.
 13. Смирнов А. Б. Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическими приводами / А. Б. Смирнов. СПбю : СПбГПУ, 2013.
 14. Співак С. М. Теоретичні основи комп'ютерної графіки та дизайну: навч. посіб. / С. М. Співак. — Київ : Ун-т ім. Б. Грінченка, 2013.
 15. Тебенко О. Український посібник по Photoshop / О. Тебенко // Програмування по-українськи. — 2015. — URL: <http://programming.in.ua/other-files/photoshop/95-ukrainian-book-photoshop.html>.
 16. Мадзігон В. М. Технічне проектування : підруч. для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень, інженерно-технічне спрямування / В.М. Мадзігон, А.М. Тарара ; за ред. В. М. Мадзігона. — Київ : Педагогічна думка, 2010.
 17. Технології: підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту, академічний рівень) / авт. кол. : В. М. Мадзігон, А.М. Тарара, В. П. Тименко та ін. — Київ : Педагогічна думка, 2011. — 14,0.
 18. Туташинський В. І. Понятійно-термінологічний апарат проєктно-технологічної та інноваційної діяльності / В. І. Туташинський // Зб. матеріалів ІХ Міжрег. семінару. — Київ, 2014. — С. 41—47.
 19. Туташинський В.І. Технологічні парки України: результати роботи та проблеми діяльності / В. І. Туташинський // Наука та інновації. — 2005. — №2. — С. 101—108.
 20. Туташинський В.І. Трудове навчання (технічні види праці) : підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / В. І. Туташинський. — Київ ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2017. — 112 с. : іл.
 21. Туташинський В. І. Концептуальні засади професійної орієнтації учнів / В. І. Туташинський // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Сер. №5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. — Вип. 31: зб. наук. пр./ за ред. М. С. Корця. — Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. — С. 281—286.
 22. Туташинський В. І. Формування змісту трудового навчання у основній школі на основі проєктної технології // Проблеми сучасного підручника: зб.

-
- наук. пр. / [ред. кол.; голов. ред. — О. М. Топузов]. — Київ : Педагогічна думка, 2014. — Вип. 14. — С. 772—781.
23. Туташинський В. І. Науково-методичне забезпечення варіативного складника змісту технологічної освіти у професійному ліцеї / В. І. Туташинський // Молодь і ринок. — 2019. — №3 (170). — С. 127—131.
 24. Туташинський В. І. Трудове навчання (технічні види праці): підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / В. І. Туташинський. — Київ ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2017. — 112 с. : іл.
 25. Туташинський В. І. Технології (рівень стандарту): підручник для 10 (11) класів закладів загальної середньої освіти / В. І. Туташинський, І. В. Кірютченкова ; за заг. ред. В. І. Туташинського. — Київ : Педагогічна думка, 2018. — 216 с.
 26. Griffin T., Art of LEGO MINDSTORMS EV3 Programming / T. Griffin. — San Francisco : No Starch Press, 2014. — 252 p.
 27. Isogava Y. The LEGO» MINIDSTORMS» EV3 Idea Book [текст] / Y. Isogava. — San Francisco : No Starch Press, 2014. — 252 p.
 28. LEGO MINDSTORMS [Електроний ресурс] / The LEGO Group, 2014. — Режим доступу: <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/userguides>.
 29. Machacha T. Cultural and creative potential of technological education content of the secondary school pupils / T. Machacha // Intercultural Communication. — 2016. — Vol. 1/1. — P. 122 — 135.
 30. Туташинський В. І.. *Competence-oriented learning in the era of the fourth technological revolution* / В. І. Туташинський // Компетентнісно орієнтоване навчання: виклики та перспективи : зб. тез II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф., Київ, 5 березня 2020 р. — Київ : Педагогічна думка, 2020. — С. 12 — 122.
 31. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Робототехніка/>
 32. <http://www.legoeducation.com>.
 33. <http://www.robotica.in.ua>.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Туташинський Василь Іванович

Технології сучасного виробництва

Навчальна програма

Обкладинка — Лук'яненко Л.

Верстка — Коломієць А.

(Електронне видання)

Обсяг вид. 1,0 авт.арк.

Видавництво «Педагогічна думка»

04053, м. Київ,

вул. Січових Стрільців, 52-а, корп. 2;

тел./факс: (044) 481-38-85

book-xl@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до Державного реєстру видавців, виготовників

розповсюджувачів видавничої продукції

Серія ДК №3563 від 28.08. 2009 р.