

ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО ВИРОБНИЦТВА

Навчальна програма курсу за вибором для 10 (11) класів
закладів загальної середньої освіти

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

Автор: Туташинський Василь Іванович – старший науковий співробітник відділу технологічної освіти Інституту педагогіки НАПН України, кандидат педагогічних наук.

Пояснювальна записка

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

Метою програми є засвоєння учнями ключових і предметних компетентностей з проектно-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.

Основними завданнями навчальної програми є:

розширення і поглиблення знань учнів про сучасні виробничі технології та формування уявлення про систему технологій;

підвищення рівня проектно-технологічної компетентності учнів, їхньої готовності здійснювати модернізацію 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 і вміння постійно вдосконалюватись 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.

Навчальна програма розроблена на основі особистісно зорієнтовного, компетентнісного та діяльнісного підходів відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти з освітньої галузі «Технології».

Структура навчальної програми курсу за вибором «Технології сучасного виробництва» складається зі «Вступу», трьох розділів, що складаються з двадцяти тем, вивчення яких формує уявлення про систему технологій, забезпечує наступність і послідовність у здобутті учнями сучасної технологічної освіти та списку літератури.

Орієнтовний розподіл навчального часу на опанування розділів програми вказано у тематичному плані. Навчальна програма розрахована на 70 академічних годин у 10 (11) класі (від 1 до 2 год. на тиждень). Кількість годин на вивчення окремих тем вчитель здійснює самостійно з урахуванням складності проектів, які виконують учні.

Зміст очікуваних результатів вивчення кожного розділу і теми відображено в лівій колонці програми (знаннєві, діяльнісні та ціннісні компоненти компетенцій), а зміст навчального матеріалу, міжпредметні зв'язки, теми практичних і проектних робіт – у правій.

Оскільки розроблення і виконання проектів здійснюється протягом вивчення кількох тем, а їх вибір повинен здійснюватися учнями, програма містить також орієнтовний перелік проектів.

У вступі навчальної програми розкриваються особливості вивчення спецкурсу та його завдання, висуваються ідеї щодо розроблення нових проектів з використанням досягнень науки і сучасних технологій.

Вивчаючи *розділ I «Технології змінюють світ»*, учні усвідомлюють, що є рушійними силами еволюції технологічних укладів та знайомляться з сучасними досягненнями науково-технічного прогресу і проблемами розвитку виробництва, розробляють та реалізують проекти 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, автомобілебудуванні, суднобудуванні, літакобудуванні, ракетобудуванні. Зважаючи на інтереси учнів, виробниче і 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 проект 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 автоматичної машини-автомати та основи робототехніки, засвоюють практичні навички створення і використання автоматичних пристроїв та роботів. Для вивчення цього розділу рекомендується використовувати елементи автоматичної машини, поширені у побуті автоматичні пристрої та конструктори для складання роботів на базі готових платформ.

Ефективності засвоєння технологій сучасного виробництва сприятиме врахування *міжпредметних зв'язків* та вже сформованих компетентностей на уроках трудового навчання, інформатики, математики, фізики, хімії, біології і

екології, оскільки зміст кожного розділу навчальної програми пов'язаний з основами наук і вже набутим досвідом учнів.

У процесі вивчення сучасних технологій і роботи над проектами формується предметна *проектно-технологічна компетентність* учнів – здатність застосовувати знання, уміння, навички, способи мислення та особистий досвід для досягнення визначеної мети проекту.

На основі проектно-технології, інтерактивних методів і засобів, що забезпечують навчання через практичні дії, створюють відповідне навчальне середовище, що утворюється на партнерській співпраці усіх учасників проекту, у процесі реалізації всіх розділів програми спецкурсу «Технології сучасного виробництва» продовжують формуватися *ключові компетентності* учнів:

спілкування державною та іноземними мовами (уміння висловити свою точку зору, правильно тлумачити поняття і застосовувати технічні терміни);

обізнаність і самовираження у сфері культури (знання культурної спадщини з розвитку техніки та технологій, культурна самоідентифікація);

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 проектів);

інформаційно-цифрова компетентність (застосування інформаційних і комунікаційних технологій, цифрових технологій виробництва);

соціальна та громадянська компетентності (уміння співпрацювати та організувати колективну роботу, прагнення досягти очікуваного соціального ефекту проектів, відповідальність за процес і результати праці);

ініціативність і підприємливість (у висуненні ідей проектів та їх реалізації, досягнення економічної ефективності проектів);

уміння вчитися впродовж життя (у процесі пошуку інформації для опанування новими технологіями та реалізації проектів);

екологічна грамотність і здорове життя (бережливе ставлення до природи і використання виробничих ресурсів, дотримання вимог безпеки праці та основ безпеки життєдіяльності).

Навчальна програма є експериментальною. Її зміст спроектовано на основі теорій про технологічні уклади та систему технологій. Вперше у зміст загальної середньої освіти уведено вивчення понять «Технології 4.0» та «Індустрія 4.0», а також реалізацію навчальних проектів з використанням технологій четвертої технологічної революції

Проектування навчальної програми спецкурсу «Технології сучасного виробництва» здійснювалося на принципах:

відповідності змісту освіти викликам розвитку технологій;

єдності змістової і процесуальної сторін навчання, що забезпечує дослідно-пошукову діяльність учнів, самостійну роботу й інтерактивну взаємодію учнів у процесі розроблення і реалізації проектів;

проблемності як основи проектної 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 в 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.

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

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

Конструкторський етап – розробка початкових ідей щодо конструкції виробу (генерування ідей, виконання ескізів); оцінка ідей для вибору найбільш досконалої конструкції (оцінка ідей за розробленими критеріями, вибір найбільш вдалої за найбільшою кількістю позитивних якостей); детальне відпрацювання ліпшої ідеї (розробка детального ескізу, робочого кресленника 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.

Заключний етап – усунення виявлених недоліків виробу та внесення змін до технології його виготовлення; самооцінка проекту; захист проекту та його рекламування.

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

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

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

Реалізація програми потребує забезпечення відповідними засобами навчання: ноутбуками або персональними комп'ютерами з середовищем програмування LEGO Mindstorms Education NXT, програмою створення 3D-моделей роботів Lego Digital Designer, Wii віддаленим контролером, мультимедійним проектором, наборами LEGO Mindstorms Education NXT, або аналогічними комплектами (балки, вісі, 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 проекту, планувати і здійснювати дослідну, пошукову, технологічну діяльність, обумовлену темою і завданнями проекту;

уміння здійснювати пошук необхідної інформації про сучасні технології виробництва та застосовувати здобуті знання і засвоєні вміння у процесі практичної діяльності;

інноваційність, творче ставлення до праці та креативність у процесі розроблення і реалізації проектів;

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

уміння раціонально організувати та удосконалювати робоче місце з дотриманням вимог наукової організації праці;

дотримання технічних вимог при виконанні практичних робіт;

навички використання сучасних інструментів, пристроїв, технологічних машин при виготовленні виробів;

сформованість загальновиробничих і спеціальних вмінь та навичок виконання технологічних операцій;

уміння застосовувати елементи автоматики та робототехніки;

дотримання правил безпеки праці та санітарно-гігієнічних вимог і норм пожежної безпеки;

готовність співпрацювати під час виконання проектів;

самостійність у процесі планування, організації та виконання проектів, здійснення самоконтролю;

підприємливість у процесі пошуку ресурсів для реалізації проекту;

бережливе ставлення до використання матеріалів та інших ресурсів;

вміння критично оцінювати і використовувати професіографічну інформацію для соціально-професійного самовизначення і побудови своєї професійної кар'єри.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Розділи, теми	К-сть 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.		
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 ракетно-космічні технології		
2.8.	Сучасні технології аграрного виробництва		
2.9.	Біотехнології у виробничій діяльності людини		
2.10.	Нанотехнології		
3.	РОЗДІЛ 4. АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА І РОБОТОТЕХНІКА	32	(кількість годин може змінюватися)
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. Характеризує 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 проектів. <i>Дотримується</i> вимог наукової організації та безпеки праці під час виконання навчальних завдань з використанням сучасних технологій. <i>Пропонує і розробляє</i> проекти з використанням сучасних технологій. <i>Здійснює пошук нової інформації та формує</i> банк даних проектів.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Оцінює</i> вплив науково-технічного прогресу на розвиток виробництва. <i>Бережно ставиться</i> до охорони довкілля, життя і здоров'я людей.</p>	<p>Вступ</p> <p>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 проектів з використанням інформаційних технологій.</p>
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 проекту.</p>	<p>РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ СВІТ</p> <p>Тема 1. Людина і сучасні технології</p> <p>Поширення сучасних технологій і їх вплив на різні сфери життя людини: навчання, працю, побут, дозвілля, охорону здоров'я та ін.</p> <p>Технології сучасного виробництва та їх застосування у різних видах економічної діяльності.</p> <p>Сучасні прогресивні технології, їх переваги у порівнянні з ремісничими і традиційними індустріальними технологіями.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p><i>Дотримується етапів реалізації проекту та технології виготовлення спроектованих виробів.</i></p> <p><i>Ціннісний компонент:</i></p> <p><i>Ставить за мету оволодіти сучасними технологіями і застосовувати їх у майбутній професійній діяльності та житті.</i></p> <p><i>Дбайливо ставиться до довкілля та екологічної безпеки.</i></p>	<p>«Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Виробничий процес. Технологічний процес.</p> <p>«Хімія» (Хімічні технології.)</p> <p>«Біологія» (Еволюція людини)</p> <p>«Біологія і екологія» (Біотехнології. Екологічна безпека).</p> <p>«Фізика» (Фізичні властивості матеріалів).</p> <p>«Інформатика» (Інформаційно-комунікаційні технології).</p> <p><i>Практична робота:</i></p> <p>Підготовка технічного завдання для розроблення проекту (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 проекту. Уміє скласти технологічну картку для виготовлення спроектованого виробу. Дотримується етапів реалізації проекту та технології виготовлення спроектованих виробів.</p> <p>Ціннісний компонент: Ставить за мету оволодіти сучасними технологіями і застосовувати їх у майбутній професійній діяльності та повсякденному житті. Уміє співпрацювати з іншими у процесі реалізації проекту. Відповідально ставить до розроблення технології виготовлення виробу та дотримання технічних вимог.</p>	<p>Тема 2. Науково-технічний прогрес та зміни технологій</p> <p>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><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Історія» (Вимір часу в історії). «Біологія» (Еволюційні фактори). «Трудове навчання» (Проектування. Виробничий процес. Технології. Технологія виготовлення виробу). «Правознавство» (Правовідносини. Інтелектуальна власність).</p> <p><i>Практична проектна робота:</i> Розроблення і реалізація проектів із застосуванням технологій різних технологічних укладів: вітряка; електричної машини, моделей літака, ракети, безпілота та ін. (на вибір учнів).</p>
3	<p>Знаннєвий компонент: Розуміє та пояснює зміст понять: «технології 4.0»; «індустрія 4.0»; «аналітика великих даних»; «інтернет речей»; «штучний інтелект»; «адитивні технології»; «доповнена реальність»; «кіберфізичні системи»; «нанотехнології».</p>	<p>Тема 3. Технології 4.0.</p> <p>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.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p><i>Називає</i> головні ознаки технологій 4.0. та пояснює їх роль у випереджальному розвитку виробництва і суспільства.</p> <p>Наводить приклади застосування технологій 4.0 у сучасному житті.</p> <p>Пояснює перспективи розвитку і поширення технологій 4.0.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p><i>Застосовує</i> цифрові технології, інтернет речей, технології доповненої реальності, елементи автоматизації та технології безвідходного виробництва у реалізації власного проекту.</p> <p><i>Уміє</i> використовувати технології 3-D друку для виготовлення ексклюзивних виробів.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p><i>Усвідомлює</i> наслідки четвертої технологічної революції.</p> <p><i>Висловлює судження</i> про виклики і ризики 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 проектів з використанням прогресивних технологій.</p> <p><i>Має сформовані наміри</i> щодо використання сучасних технологій у майбутній професійній діяльності.</p>	<p>Кіберфізичні системи.</p> <p>Поняття про адитивні технології.</p> <p>Використання технологій 3-D друку.</p> <p>Нанотехнології.</p> <p>Наноматеріали.</p> <p>Застосування нанотехнологій у виробництві готової продукції.</p> <p>Вклад українських вчених у розвиток високих технологій.</p> <p>Технології та професії майбутнього.</p> <p>Використання сучасних технологій у майбутній професійній діяльності</p> <p>Виклики і ризики четвертої технологічної революції.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>«Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Автоматизація, комп'ютеризація та роботизація виробництва).</p> <p>«Хімія» (Речовини. Молекули. Атоми. Будова атома. Хімічний зв'язок і будова речовини. Колоїдні та істинні розчини).</p> <p>«Біологія і екологія» (Біотехнології. Генетика).</p> <p>«Фізика» (Атомна і ядерна фізика. Нанотехнології).</p> <p>«Інформатика» (Інформаційні технології).</p> <p><i>Практична проектна робота:</i></p> <p>Розроблення і реалізація проектів із застосуванням технологій 4.0.</p>
4	<p>Знансвий компонент:</p> <p><i>Має</i> поняття про інноваційні технології..</p> <p><i>Називає</i> вимоги до інноваційних проектів.</p> <p><i>Розуміє</i>, що таке стартап. Наводить приклади успішних стартапів учнів.</p> <p><i>Пояснює</i>, для чого застосовується трансфер технологій.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p>	<p>Тема 4. Досягнення, проблеми і перспективи розвитку технологій в Україні</p> <p>Застосування інноваційних технологій в Україні.</p> <p>Інноваційні проекти. Вимоги до інноваційних проектів.</p> <p>Структура інноваційного проекту.</p> <p>Інноваційні та інвестиційні проекти українських технологічних і наукових парків.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p><i>Виокремлює</i> інноваційну складову в проекті. <i>Розрізняє й кваліфікує</i> інноваційні й інвестиційні проекти.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Дотримується прав</i> на інтелектуальну власність. <i>Ставить за мету</i> оволодіти сучасними технологіями і застосовувати їх у майбутній професійній діяльності та повсякденному житті. <i>Проявляє</i> творчість, підприємливість та інноваційність</p>	<p>Поняття про стартап. Захист інтелектуальної власності. Трансфер технологій.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Технології» (Проект, етапи проектування і реалізації проектів). «Правознавство» (Власність. Інтелектуальна власність). <i>Практична проектна робота:</i> Розроблення інноваційної складової проекту та його реалізація.</p>
5	<p>Знаннєвий компонент: Має уявлення про застосування технологій у різних галузях: енергетиці, автомобілебудуванні, суднобудуванні, авіабудуванні, виготовленні ракето-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). «Хімія» (Хімічні технології. Хімічна наука та виробництво). «Біологія» (Біотехнології). «Фізика» (Фізичні властивості матеріалів. Перетворення енергії). <i>Практична проектна робота:</i> Розроблення і реалізація проектів із застосуванням сучасних технологій.</p> <p>Тема 2.2. Сучасні технології в енергетиці та технології енергозбереження. Сучасні технології виробництва електричної енергії. Використання відновлювальних джерел енергії. Енергозбереження у виробничій діяльності. Розроблення проектів з використанням відновлювальних</p>
6	<p>Знаннєвий компонент: Називає сучасні технології виробництва електричної енергії. Порівнює ефективність застосування відновлювальних джерел енергії та енергозберігаючих технологій.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p>	

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p><i>Наводить приклади застосування технологій у енергетиці.</i></p> <p><i>Вміє застосовувати електричні машини та енергозберігаючі технології у процесі реалізації проектів.</i></p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p><i>Усвідомлює відповідальність за дотримання технологічної дисципліни.</i></p> <p><i>Ощадливо ставиться до витрачання електричної та теплової енергії, використання природних ресурсів, пропонує застосування енергоефективних технологій.</i></p>	<p>джерел енергії, енергоефективних і енергозберігаючих технологій.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>«Трудове навчання» (Елементи електротехніки. Джерела електричної енергії), «Основи машинознавства» (Електричні машини).</p> <p>«Хімія» (Електроліти в акумуляторах. Гальванічні елементи).</p> <p>«Біологія» (Біопаливо).</p> <p>«Фізика» (Електропровідність, теплопровідність. Джерела струму).</p> <p><i>Практична проектна робота:</i></p> <p>Розроблення і реалізація проектів із застосуванням електричних машин та енергозберігаючих технологій.</p>
7	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p><i>Має уявлення про застосування технологій у енергетиці, автомобілебудуванні, суднобудуванні, авіабудуванні, ракетобудуванні.</i></p> <p><i>Знає особливості технологій у різних галузях машинобудування.</i></p> <p><i>Характеризує стан розвитку технологій автомобілебудування, суднобудування, літакобудування та ракетобудування в Україні.</i></p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p><i>Застосовує знання і досвід обробки конструкційних матеріалів у складанні технології виготовлення машин та під час виготовлення їх окремих деталей.</i></p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p><i>Відповідально ставиться до дотримання стандартів і технічних вимог у процесі розроблення технології та виготовлення виробів.</i></p>	<p>Тема 2.3. Технології машинобудування.</p> <p>Сучасні технології машинобудування.</p> <p>Машинобудівні матеріали та технології їх обробки.</p> <p>Розвиток технологій автомобілебудування, суднобудування, літакобудування, ракетобудування в Україні.</p> <p>Особливості машинобудівних технологій у галузях виробництва.</p> <p>Застосування машинобудівних технологій для реалізації проектів.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>«Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Виробничий процес. Технологічний процес. Технологічні операції. Конструкційні матеріали).</p> <p>«Фізика» (Фізичні властивості матеріалів. Умови плавання тіла. Закон Архімеда. Реактивний рух).</p> <p><i>Практична проектна робота:</i></p> <p>Реалізація проектів з виготовлення моделей машин або деталей машин.</p>
8	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p><i>Має уявлення про технології автомобілебудування.</i></p> <p><i>Знає особливості технологій автомобілебудування.</i></p>	<p>Тема 2.4. Технології автомобілебудування та автосервісу.</p> <p>Сучасні технології автомобілебудування.</p> <p>Застосування досягнень науки і техніки в автомобілебудуванні.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p><i>Характеризує</i> стан розвитку технологій автомобілебудування в Україні та потреби ринку праці в цій галузі.</p> <p><i>Називає</i> послуги, які надаються в автосервісі.</p> <p><i>Має</i> уявлення про професійну діяльність автомеханіка, автослюсаря, електрика з ремонту автомобілів.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p><i>Застосовує</i> знання і досвід обробки конструкційних матеріалів у складанні технології виготовлення машин та під час виготовлення їх окремих деталей.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p><i>Відповідально ставиться</i> до дотримання стандартів і технічних вимог у процесі розроблення технології та виготовлення виробів.</p>	<p>Конвеєрне виробництво. Автомобілебудування в Україні. Автосервіс. Діагностика, технічне обслуговування та ремонт автомобілів.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>«Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Технологічний процес. Конструкційні матеріали та їх властивості. Транспортні машини. Конвеєр).</p> <p>«Фізика» (Фізичні властивості матеріалів. Тиск. Тертя. Швидкість. Електрика і електромагнетизм).</p> <p>«Інформатика» (Інформаційні технології).</p> <p><i>Практична робота:</i></p> <p>Виготовлення моделей автомобілів. Технічне обслуговування автомобілів.</p>
9	<p>Знаннєвий компонент:</p> <p><i>Має</i> уявлення про технології суднобудування.</p> <p><i>Знає</i> особливості технологій суднобудування.</p> <p><i>Характеризує</i> стан суднобудування в Україні.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p><i>Застосовує</i> знання і досвід обробки конструкційних матеріалів у судномодельованні.</p> <p><i>Використовує</i> компетентності в природничих науках і технологіях у судномодельованні.</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p><i>Творчо ставиться</i> до проектування моделей суден.</p> <p><i>Усвідомлює</i> важливість розвитку суднобудування в Україні для економіки і обороноздатності держави.</p>	<p>Тема 2.5. Технології суднобудування в Україні.</p> <p>Сучасні потреби України в розвитку суднобудування.</p> <p>Особливості технологій суднобудування.</p> <p>Матеріали, що застосовуються у суднобудуванні.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>«Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Технологічний процес. Технологічні операції. Конструкційні матеріали та їх властивості).</p> <p>«Фізика» (Фізичні властивості матеріалів. Умови плавання тіла. Закон Архімеда).</p> <p><i>Практична проектна робота:</i></p> <p>Судномодельовання.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
10	<p>Знаннєвий компонент: <i>Має</i> уявлення про технології літакобудування та авіаційні підприємства в Україні. <i>Знає</i> про вклад вітчизняних конструкторів у розвиток літакобудування. <i>Характеризує</i> стан літакобудування в Україні.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Застосовує</i> знання про технології та конструкційні матеріали у авіамоделюванні.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Творчо ставить</i>ся до проектування моделей суден. <i>Усвідомлює</i> 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. Реактивний рух). <i>Практична проектна робота:</i> Виготовлення моделей літаків.</p>
11	<p>Знаннєвий компонент: <i>Має</i> уявлення про технології ракетобудування. <i>Називає</i> приклади досягнень вітчизняних конструкторів у розвиток ракетобудування. <i>Оцінює</i> нинішній стан і перспективи ракетобудування в Україні та його важливість для розвитку і застосування ракето-космічних технологій.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Застосовує</i> основні компетентності в природничих науках і знання про технології та конструкційні матеріали в процесі моделювання ракет.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Творчо ставить</i>ся до проектування моделей ракет. <i>Усвідомлює</i> 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. <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. Розвиток космонавтики. Штучні супутники Землі). «Інформатика» (Інформаційні технології). <i>Практична проектна робота:</i> Проектування і виготовлення моделей ракет.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
12	<p>Знаннєвий компонент: <i>Називає</i> сучасні технології обробітку ґрунту та вирощування сільськогосподарських культур.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Застосовує</i> знання про технології аграрного виробництва у житті (вирощуванні квітникарстві, садівництві, догляді за домашніми тваринами). <i>Вміє</i> зберігати продукти сільськогосподарського виробництва і переробляти їх.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Усвідомлює</i> 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><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Біологія» «Трудове навчання» (Вирощування рослин).</p> <p><i>Практична проектна робота:</i> Вирощування квітів та кімнатних рослин.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
13	<p>Знаннєвий компонент: <i>Називає</i> переваги і ризики застосування біотехнологій та біонанотехнологій. <i>Розуміє і пояснює</i> термінологію, що використовується в біотехнологіях.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Застосовує</i> біотехнології для захисту і вирощування рослин. <i>Уміє</i> доглядати за домашніми тваринами.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Усвідомлює</i> наслідки застосування біотехнологій, біонанотехнологій та генної інженерії. <i>Проявляє</i> такі особистісні якості як повага до точки зору іншого, готовність допомогти, співпрацювати у процесі розроблення і реалізації проектів.</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. 3-D біопринтинг.</p> <p>Перспективи розвитку і застосування біотехнологій, біонанотехнологій і генної інженерії.</p> <p>Ознайомлення з проектами у галузі біотехнологій. Презентація учнівських проектів.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Біологія» (Рослини. Квітка. Насіння. Плід. Процеси життєдіяльності тварин).</p> <p><i>Практичні та проектні роботи:</i> Вирощування квітів та кімнатних рослин. Реалізація проектів ландшафтного дизайну.</p>
14	<p>Знаннєвий компонент: <i>Називає і описує</i> професії, необхідні на ринку праці та професії майбутнього.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Уміє</i> користуватися класифікатором професій. <i>Систематизує і використовує</i> професіографічну інформацію для соціально-професійного самовизначення і побудови професійного кар'єри.</p> <p><i>Складає і послідовно реалізує</i> свій професійний план.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Усвідомлює</i>, які вимоги ставить обрана професія до людини і працює над самоудосконаленням. Оцінює свої здібності та можливості й порівнює їх з вимогами до професії.</p>	<p>Тема 2.10. Професії сучасного виробництва та ринок праці.</p> <p>Професійна діяльність та сучасні технології. Проектування професійного успіху.</p> <p>Професії майбутнього. Зміни та потреби на ринку праці.</p> <p>Вимоги до кваліфікованих працівників.</p> <p>Вивчення і складання професіограм.</p> <p>Зустрічі з колишніми випускниками навчальних закладів та успішними професіоналами.</p> <p>Відвідування науково-дослідних установ, підприємств, вищих навчальних закладів, ярмарок професій, виставок.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання» (Професійний план).</p> <p><i>Практична проектна робота:</i> Складання професіограми майбутньої професії.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
15	<p>Знаннєвий компонент: <i>Розуміє і пояснює</i> зміст понять «автоматичний пристрій», «машина-автомат», «автоматична система», «автоматична лінія», «гнучка виробнича система».</p> <p><i>Розрізняє</i> автоматичні системи керування з розімкнутим та замкнутим колом впливу і пояснює їх дію.</p> <p><i>Порівнює</i> поширені технології автоматизованого виробництва.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Вміє застосовувати</i> елементи автоматики в простих автоматичних пристроях.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Усвідомлює</i> переваги і перспективи розвитку автоматизації виробництва та робототехніки. <i>Оцінює</i> вплив автоматизації виробництва на зміни умов життя та ринку праці.</p>	<p>РОЗДІЛ 3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА І РОБОТОТЕХНІКА Тема 3.1. Автоматизація виробництва.</p> <p>Використання елементів автоматики в технологіях автоматизованого виробництва.</p> <p>Проектування та використання автоматичних пристроїв і машин.</p> <p><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).</p> <p><i>Практична проектна робота</i> Складання електричних схем та підключення давачів, запобіжників, сигналізації, інших автоматичних пристроїв у процесі виконання проектів «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 сільськогосподарсько-му 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. Жорстковбудовані, 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 проектна робота</i> Створення робота за власним проектом. <i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання», «Основи машинознавства» (Роботизація виробничих процесів, робот, маніпулятор). «Біологія» (Біоробот).</p>
17	<p>Знаннєвий компонент: <i>здійснює</i> пошук інформації про проекти роботів, виробни-аналого, технології конструювання роботів; <i>аналізує та систематизує</i> інформацію про проектування роботів.</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>Складає</i> 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</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 напрямок пошуку: роботи та маніпулятори, побутові роботи, роботи-прибиральники, роботи-складальники, промислові роботи, роботи-дослідники. Створення банку ідей. Розробка ескізу майбутнього виробу. Створення 3D-моделі у програмі Lego Digital Designer.</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p><i>Створює оригінальну конструкцію робота з самостійно виготовлених деталей.</i></p>	<p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання» (Проектування). <i>Практична проектна робота</i> Підготовка технічного завдання.</p>
18	<p>Знаннєвий компонент: <i>Здійснює</i> пошук інформації про проекти роботів, виробляючи аналоги, технології конструювання роботів. <i>Аналізує та систематизує</i> інформацію про проектування роботів. <i>Називає</i> складові набору LEGO Mindstorms Education NXT. Діяльнісний компонент: <i>Розробляє</i> ескіз виробу. <i>Проектує</i> конструкцію робота. <i>Добирає</i> конструкційні матеріали, інструменти, пристосування. <i>Визначає</i> способи з'єднання деталей; <i>Створює</i> 3D-модель робота у середовищі Lego Digital Designer. <i>Складає</i> робота з деталей. <i>Описує</i> принцип функціонування робота під керуванням процесора, алгоритм керування рухами робота. <i>Контролює</i> правильність виконання технічного завдання. <i>Здійснює</i> економічне обґрунтування проекту.</p> <p>Ціннісний компонент: <i>Здійснює</i> оцінку виготовленого виробу і процесу праці за загальними естетичними та функціональними показниками.</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 напрямок 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;</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p><i>Висловлює судження</i> щодо можливих варіантів конструкції робота.</p> <p><i>Визначає</i> вимоги до результатів конструювання робота (визначення головної корисної функції, функціональна придатність, габарити, вагу, шум, енерговитрати та ін.).</p> <p><i>Виявляє і оцінює</i> власний рівень предметної проектно-технологічної компетентності за результатами проектування і конструювання робота.</p>	<p>з'єднання вузлів з процесорним блоком; складання робота.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Трудове навчання» (Конструювання виробів). «Основи машинознавства» (Робототехніка) «Біологія» (Сенсорні системи).</p> <p><i>Практична проектна 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</i> поняття 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. Самоконтроль правильності виконання технічного завдання.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i> «Інформатика» (Програмування). «Фізика» (Траєкторія руху).</p> <p><i>Практична робота</i> Розробка, завантаження, тестування програми.</p>
	<p>Знаннєвий компонент: <i>Знає</i> норми законодавства про інтелектуальну власність та про трансфер технологій.</p>	<p>Тема 3.5. Презентація та реалізація проекту. Підготовка презентації проекту «Мій робот».</p>

№п/п	Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу
	<p><i>Пояснює</i> зміст понять «трансфер технологій», «інтелектуальна власність», «інвестиція».</p> <p><i>Розуміє</i> перспективи застосування робототехніки у виробництві, майбутній професійній діяльності та різних сферах життєдіяльності людей.</p> <p>Діяльнісний компонент:</p> <p><i>Уміє</i> підготувати і провести презентацію проекту та організувати міні-маркетингове дослідження.</p> <p><i>Проводить</i> рекламу проекту.</p> <p><i>Успішно захищає</i> проект та зацікавлює потенційних інвесторів</p> <p>Ціннісний компонент:</p> <p><i>Ставиться</i> з повагою до прав на інтелектуальну власність і не порушує їх.</p> <p><i>Оцінює</i> економічну ефективність і соціальні наслідки роботизації та трансферу технологій.</p> <p><i>Співпрацює</i> з іншими учнями та зацікавленими в рекламі й реалізації проектів.</p>	<p>Захист інтелектуальної власності. Трансфер технологій. Маркетингові дослідження щодо реалізації проекту.</p> <p>Обґрунтування економічної ефективності та соціальних наслідків проекту.</p> <p><i>Міжпредметні зв'язки:</i></p> <p>«Трудове навчання», «Технології» (Проект, етапи проектування і реалізації проектів).</p> <p>«Інформатика» (Інформаційно-комунікаційні технології).</p> <p>«Правознавство» (Власність. Інтелектуальна власність).</p> <p><i>Практична робота</i></p> <p>Захист власного проекту та пошук потенційних інвесторів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Розроблення і поширення реклами виконаного проекту.</p>

Орієнтовний перелік проектів (на вибір учнів)

1. Проектування і виготовлення моделі вітряка;
2. Проектування «розумного» будинку з використанням технологій енергозбереження;
3. Проектування і виготовлення моделі електромобіля;
4. Проектування моделей літальних апаратів.
5. Проектування і складання моделі катера;
6. Виготовлення та випробування моделі ракети;
7. Модернізація знарядь праці та пристосувань;
8. Виготовлення виробів за допомогою 3-D принтера;

9. Проектування і виготовлення сувенірів, прикрас та інших ексклюзивних виробів.
10. Вибір і встановлення охоронної сигналізації автомобіля.
11. Складання і програмування моделі робота.
12. Проектування і виготовлення моделі промислового маніпулятора.

Література

1. Біоінженерія [Електронний ресурс]. Режим доступу: uk.wikipedia.org/wiki.
2. Гащак В.М. Трудове навчання (технічні види праці) : підруч. для 8 класу загальноосвіт. навч. закл. / В.М. Гащак, С.М. Дятленко, Б.М. Терещук, В.П. Тищенко, В.І. Туташинський – К.; Генеза, 2016. – 256 с. : іл.
3. Інтелектуальна власність: теорія і практика інноваційної діяльності. Підручник / За ред. Проф. М.В.Вачевського./ Вачевський М.В., Мадзігон В.М., Левченко Г.Є. і ін. – К.: ВД Професіонал, 2006. – 18,7.
4. Коберник О.М. Технології. 10 кл.: підручник / О.М. Коберник, А.І. Терещук, О.Г. Гервас та ін. – К.: Літера ЛТД, 2011. – 160 с.: іл.
5. Левін П.Б. Основи економічних знань. Підручник для профільних 10-12 класів. – К.: Педагогічна думка, 2009. – 24,0.

6. Основи маркетингу. 10-11 класи : підручник / М.В.Вачевський, В.В. Мадзігон, Н.М. Примаченко. – К. : Педагогічна думка, 2010. – 21,0.
7. Піддячий М.І. Підготовка старшокласників до професійної діяльності в умовах профільного навчання: монографія. – К. :Педагогічна думка, 2008.-228 с., іл.
8. Сігова В.І., Пчелінцев В.О., Будник А.Ф., Любич О.Й. Система технологій. Навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. – 209 с.
9. Сидоренко В.К., Терещук Г.В., Юрженко В.В. Основи техніки і технології: навчальний посібник – К: НПУ, 2001. – 163 с.
10. Сидоренко В.К. Токарна і фрезерна справа: Навч. посібник для учнів 10 – 11 класів середньої загальноосвітньої школи. – К.: ІСДО, 1995. – 336 с.
11. Смирнов А.Б. Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическими приводами. Санкт-Петербург: СПбГПУ, 2003.
12. Співак С.М. Теоретичні основи комп'ютерної графіки та дизайну: навчальний посібник. – К.: ун-т ім. Б. Грінченка, 2013.
13. Тебенко О. Український посібник по Photoshop // Програмування поукраїнськи. 2005. URL: <http://programming.in.ua/other-files/photoshop/95-ukrainian-book-photoshop.html>.
14. Технічне проектування: підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень, інженерно-технічне спрямування / В.М. Мадзігон, А.М. Тарара. – За ред. академіка Мадзігона В.М. – К. : Педагогічна думка, 2010.
15. Технології: підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту, академічний рівень) / авт. кол. : В. М. Мадзігон, А.М. Тарара, В. П. Тищенко та ін.– К. : Педагогічна думка, 2011. – 14,0.
16. Туташинський В.І. Трудове навчання (технічні види праці) : підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. / Туташинський В.І. – К.; Ірпінь : ВТФ «Перун», 2017. – 112с. : іл.

17. Туташинський В.І., Кірютченкова І.В. Технології. 10 (11) клас. / за заг. ред. Туташинського В.І. – К.; 2018. – 216 с.
18. Чумак М.Г., Мохорт А.В., Мохорт В.А. Фрезерна справа. – К.: Либідь, 2004. – 440 с.
19. Griffin T., Art of LEGO MINDSTORMS EV3 Programming [текст] / T. Griffin. – San Francisco : No Starch Press, 2014. – 252 p.
20. Yoshihito Isogava, The LEGO" MINIDSTORMS" EV3 Idea Book [текст] / T. Griffin. – San Francisco : No Starch Press, 2014. – 252 p.
21. LEGO MINDSTORMS [Електроний ресурс] / The LEGO Group, 2014.
– Режим доступу: <https://le-www-live-s.legoicdn.com/sc/media/files/userguides>
22. <http://uk.wikipedia.org/wiki/Робототехніка>
23. <http://robomaniac.com.ua/>
24. <http://www.edu.holit.ua/>
25. <http://www.legoeducation.com>
26. <http://www.robotica.in.ua>