

Міністерство освіти і науки України

Модельна навчальна програма

**«STEM. 7-9 класи (міжгалузевий інтегрований курс)»**  
для закладів загальної середньої освіти

(авт. Засєкіна Т. М., Коршунова О. В., Василяшко І. П.)

*«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»*

(наказ Міністерства освіти і науки України від 14 серпня 2024 року № 1138)

# ВСТУПНА ЧАСТИНА. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

## 1 Обґрунтування актуальності курсу

Модельна навчальна програма міжгалузевого курсу STEM (далі — Програма) розроблена на основі Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. №898, та Типової освітньої програми, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 19 лютого 2021 р. № 225. Міжгалузевий курс «STEM. 7—9 класи» спрямований на формування в учнів та учениць цілісної картини світу та набуття досвіду вирішення проблем, які потребують комплексного застосування знань та вмінь з різних освітніх галузей. Змістове наповнення Програми має інтегрувальний характер. Воно ґрунтується на змісті освітніх галузей, що є ключовими (визначальними) для STEM-освіти, та спрямоване на покращення якості знань здобувачів / здобувачок освіти з алгебри, геометрії, фізики, географії, біології, хімії, інформатики, технологій, здоров'я, безпеки та добробуту шляхом досягнення окремих очікуваних результатів навчання, зазначених у чинних модельних програмах цих навчальних предметів. Особливість міжгалузевого курсу як навчального предмета «STEM» полягає в тому, що він є цілісним системним курсом, реалізується за рахунок додаткових годин у навчальному плані, виокремлених для вивчення предметів освітніх галузей, вибіркових освітніх компонентів, проведення індивідуальних консультацій та групових занять, і не може замінювати жоден з навчальних предметів.

У визначенні мети базової середньої освіти зазначено необхідність розвитку природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів та учениць, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації. Забезпечення належної STEM-освіти є необхідністю в сучасному світі з двох основних причин, що базуються на наукових дослідженнях і аналізі.

По-перше, швидкий технологічний прогрес та інновації, які відбуваються в нашому суспільстві, вимагають від випускників закладів загальної середньої освіти глибоких знань і навичок у галузях науки, технології, інженерії та математики. Сучасні технології, такі як штучний інтелект, розумні системи, кібербезпека, інтернет речей та багато інших, домінують у багатьох сферах життя: від медицини до транспорту, від енергетики до комунікацій. STEM-освіта надає учням основи знань і навичок, які допомагають зрозуміти ці технології та працювати з ними.

По-друге, STEM-освіта позитивно впливає на інтелектуальний розвиток, здатність до критичного аналізу, формує вміння розв'язувати складні проблеми і сприяє розвитку інженерного та дизайнерського мислення. Учні, які займаються STEM-освітою, навчаються мислити логічно, аналізувати складні проблеми та шукати раціональні рішення. Вони розвивають навички критичного аналізу й оцінки інформації, що допомагають їм бути критично налаштованими громадянами та уникати недостовірної інформації. У курсі STEM учні вчаться працювати з різними інструментами, матеріалами та технологіями, що розширює їхні можливості в розробленні та створенні реальних проєктів, — це сприяє формуванню практичного

досвіду та навичок, які можуть бути корисними в майбутньому. Розвиток інженерного та дизайнерського мислення сприяє реалізації творчого потенціалу учнів та учениць, навчає їх генерувати нові ідеї, уявляти та розробляти інноваційні рішення. Це стимулює учнівство бути творчими, досліджувати нові можливості та робити свій внесок у розвиток технологій і науки. Крім того, вони навчаються працювати в команді, спілкуватися та обмінюватися ідеями. Поєднання цих навичок та знань робить STEM-освіту необхідною в сучасному світі, де швидкі зміни технологій та складні глобальні виклики потребують учасників, які можуть розуміти, аналізувати та вирішувати ці виклики.

Отже, стає очевидним, що STEM-освіта необхідна в сучасному світі, і саме цим викликом відповідає зміст Програми.

Також актуальність Програми підтверджена чинними нормативними документами:

Концепцією реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року №988-р;

Концепцією розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 року №960-р, та планом заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року, затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 січня 2021 року №131-р;

Концепцією розвитку цифрових компетентностей, схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року № 167-р, та планом заходів з реалізації Концепції розвитку цифрових компетентностей, затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року № 167-р.

## 2 Мета, завдання та цілі навчання

Метою міжгалузевого курсу STEM є розвиток особистості учня / учениці, які володіють певними вміннями дослідження природи, здатні оцінити вплив природничих наук, техніки і технологій на сталий розвиток суспільства та можливі наслідки людської діяльності у природі, впевнено використовують цифрові інструменти й технології для розв'язання проблем, реалізації творчого потенціалу, формування критичного і технічного мислення, здатності до підприємливості та інноваційної діяльності, партнерської взаємодії, а також використовують техніку і технології для задоволення власних потреб, культурного та національного самовираження.

Тому під час розроблення Програми були виокремлені такі завдання курсу:

- розширити знання учнів та учениць з природничої, математичної, інформатичної, технологічної, соціальної та здоров'язбережувальної галузей та інтегрувати їх у систему;
- сформувати практичний досвід учнів та учениць у розв'язанні задач, які потребують комплексу знань з галузей — складників STEM;
- сприяти розвитку практичних навичок використання інформаційних технологій та навичок системного розв'язання конструкторсько-технологічних, художньо-конструкторських, дослідницьких і технічних задач;

- розвивати:
  - наукове, алгоритмічне, інженерне, інноваційне, критичне й аналітичне мислення учнів та учениць;
  - навички комунікації, партнерської взаємодії та співпраці, підприємництва й фінансової грамотності;
- формувати власне ставлення до етичних та соціальних аспектів STEM-діяльності;
- заохочувати ініціативність і творчий підхід до вирішення проблем;
- формувати позитивний досвід аналізу проблеми, шляхів її розв'язання та презентації отриманого результату (продукту) і його ефективності за обраними критеріями;
- залучати учнів і учениць до діяльності, пов'язаної з наукою, технологіями та інноваціями.

Можливості міжгалузевого курсу сприяють формуванню ключових компетентностей. Його компетентнісний потенціал розкрито, згідно з додатками 7, 9, 11, 13 і 15 до Державного стандарту, через уміння і ставлення.

Ключові компетентності	Уміння та ставлення
Вільне володіння державною мовою	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати україномовні джерела для здобуття інформації природничого і технічного змісту;</li> <li>• чітко і зрозуміло формулювати думки, аргументувати, ставити запитання і розпізнавати проблеми;</li> <li>• формулювати висновки на основі інформації, поданої в різних формах;</li> <li>• доречно та коректно вживати в мовленні наукову термінологію, вести критичний і конструктивний діалог;</li> <li>• створювати цифрові інформаційні об'єкти та презентувати власну чи групову діяльність державною мовою, зокрема з використанням цифрових технологій;</li> <li>• використовувати словники та інші програмні засоби для тлумачення слів, перевірки правопису, перекладу тексту і веб-сторінок, зокрема під час голосового введення тексту.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• шанування державної мови, усвідомлення її значення в різних сферах діяльності;</li> <li>• надання переваги програмним засобам і ресурсам з інтерфейсом державною мовою;</li> <li>• визнання комунікаційної ролі інформаційних технологій.</li> </ul>
Здатність спілкуватися рідною (у разі відмінності від державної) та іноземними мовами	<p style="text-align: center;"><b>Здатність спілкуватися рідною мовою</b></p> <p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• спілкуватися рідною мовою, ефективно використовувати її в різних життєвих ситуаціях;</li> <li>• зіставляти наукові терміни та поняття рідною та державною мовою.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• розуміння цінності мовного різноманіття та повага до рідної мови.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Здатність спілкуватися іноземними мовами</b></p> <p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• поповнювати словниковий запас науковими термінами іншомовного походження, оперувати міжнародною термінологією;</li> <li>• зіставляти термін / величину чи їх буквене позначення з відповідником іноземною мовою для пошуку інформації в іншомовних джерелах;</li> </ul>

Ключові компетентності	Уміння та ставлення
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сприймати, розуміти, аналізувати, інтерпретувати, перетворювати, оцінювати інформацію іноземними мовами;</li> <li>• створювати цифрові інформаційні об'єкти та презентувати власну чи групову діяльність іноземною мовою, зокрема з використанням цифрових технологій;</li> <li>• розрізняти маркувальні знаки, попередження та інструкції під час використання товарів іноземного походження в різних життєвих ситуаціях.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• усвідомлення потреби володіння іноземними мовами для міжкультурного спілкування, зростання власних можливостей у роботі над проектом за умови володіння іноземними мовами;</li> <li>• розуміння потреби популяризувати здобутки українських учених для закордонної спільноти іноземними мовами.</li> </ul>
Математична компетентність	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати математичне мислення, використовувати формули, графічні та статистичні методи, розрахунки, схеми, моделі для розв'язання проблем у різних сферах діяльності;</li> <li>• застосовувати логічні способи мислення під час розв'язування практичних задач, пов'язаних з реальними об'єктами.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• усвідомлення важливості математики як мови науки, техніки та технологій;</li> <li>• усвідомлення ролі і значення точності та правильності вимірювань, обчислень і розрахунків для проектування і виготовлення матеріальних об'єктів.</li> </ul>
Компетентності в галузі природничих наук, техніки і технологій	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• розпізнавати проблеми, які можна розв'язати, використовуючи засоби математики, природничих наук, інформаційних технологій та інженерних методів;</li> <li>• будувати та використовувати інформаційні моделі об'єктів, явищ і процесів для розв'язання проблем реального та віртуального світу, проводити експерименти і дослідження;</li> <li>• використовувати технологічні знаряддя і пристрої, зокрема робототехнічні;</li> <li>• порівнювати властивості конструкційних матеріалів;</li> <li>• логічно обґрунтовувати технології проектування і виготовлення виробу;</li> <li>• виготовляти вироби, доцільно застосовуючи технології та обладнання;</li> <li>• формулювати гіпотези, збирати дані, здійснювати експерименти (випробування) з виготовленими виробами, аналізувати й узагальнювати результати проектно-технологічної діяльності;</li> <li>• розпізнавати вплив природних і технологічних чинників на безпеку, здоров'я і добробут.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критично оцінювати наслідки використання сучасних технологій для природного і соціального середовища;</li> <li>• виявлення допитливості і пізнавального інтересу до технічних та природничих проблем;</li> <li>• усвідомлення впливу цифрових технологій на модернізацію інформаційних процесів у науці та техніці;</li> <li>• цивілізована взаємодія з природою.</li> </ul>

Ключові компетентності	Уміння та ставлення
Інноваційність	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>генерувати нові ідеї щодо розв'язання проблемної ситуації, аналізувати та планувати їх втілення в моделях, розробках, проєктах;</li> <li>наводити приклади реалізації інноваційних ідей у різних предметних галузях і життєвих ситуаціях з використанням інформаційно-комунікаційних технологій;</li> <li>оцінювати ризики втілення інноваційних ідей і здобутків.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>готовність до інтеграції знань з різних предметних галузей під час створення інформаційних і матеріальних продуктів;</li> <li>відкритість до нових ідей, усвідомлення важливості ініціювання змін;</li> <li>впровадження інноваційних технологій для збереження здоров'я, добробуту та безпеки, захисту довкілля.</li> </ul>
Екологічна компетентність	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ініціювати розв'язання локальних екологічних проблем, реалізовувати екологічні проєкти;</li> <li>прогнозувати екологічні наслідки результатів діяльності людини;</li> <li>використовувати інформаційні системи, цифрові пристрої і програмні засоби для моніторингу та розв'язання проблем довкілля;</li> <li>розумно і раціонально використовувати природні ресурси, ощадливо використовувати матеріали;</li> <li>долучатися в доступний спосіб до безвідходного виробництва, вторинного перероблення матеріалів;</li> <li>використовувати наукові відомості для збереження довкілля;</li> <li>виявляти залежність між станом довкілля і рівнем безпеки, здоров'я та добробуту суспільства;</li> <li>прогнозувати наслідки впливу сучасних технологій на довкілля.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оцінювання власних дій у природі з позицій безпеки життєдіяльності, етичних норм і принципів сталого розвитку суспільства.</li> </ul>
Інформаційно-комунікаційна компетентність	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>розв'язувати проблеми з використанням цифрових пристроїв, інформаційно-комунікаційних технологій для власного і суспільного розвитку та добробуту;</li> <li>застосовувати алгоритмічний підхід та обчислювальне мислення для планування, розроблення і налагодження програмних проєктів для ефективного розв'язання задач і творчого самовираження;</li> <li>створювати індивідуально або в групі інформаційні продукти з використанням різних цифрових пристроїв та інформаційних технологій;</li> <li>використовувати логічне, системне і структурне мислення для побудови інформаційних моделей;</li> <li>застосовувати цифрові пристрої для презентації власних і спільних результатів.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>усвідомлення ролі сучасних інформаційних технологій для ефективного розв'язання проблем, власного і суспільного розвитку та добробуту.</li> </ul>
Навчання впродовж життя	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>використовувати програмні засоби планування роботи для організації навчальної діяльності й особистого розвитку;</li> <li>працювати над самовдосконаленням, адаптуватися до змінних умов діяльності;</li> </ul>

Ключові компетентності	Уміння та ставлення
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• здійснювати самооцінювання і самоконтроль;</li> <li>• співпрацювати і комунікувати з іншими особами для досягнення поставлених цілей.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• усвідомлення власних освітніх потреб та цінності нових знань і умінь.</li> </ul>
Громадянські та соціальні компетентності	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• висловлювати власну думку, слухати і чути інших осіб, оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів;</li> <li>• враховувати правові, етичні і соціальні наслідки прийняття рішень;</li> <li>• застосовувати доступні стратегії ефективної і конструктивної участі в громадському житті та реалізації громадських проєктів;</li> <li>• працювати, виконувати різні ролі в групі, брати участь у виконанні складних завдань (реалізації проєктів), розв'язанні проблем групи, прийнятті спільних рішень;</li> <li>• безпечно застосовувати техніку в процесі життєдіяльності.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• налаштованість на логічне обґрунтування позиції без передчасного переходу до висновків;</li> <li>• відповідальне ставлення до безпеки, здоров'я і добробуту (особистого, родинного, суспільного).</li> </ul>
Культурна компетентність	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• враховувати художньо-естетичний аспект у створенні матеріальних та інформаційних продуктів.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• усвідомлення значення науки, техніки і технологій в розвитку культури.</li> </ul>
Підприємливість та фінансова грамотність	<p><b>Уміння:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• генерувати нові ідеї, аналізувати, ухвалювати оптимальні рішення, розв'язувати життєві проблеми;</li> <li>• обстоювати свою позицію, дискутувати;</li> <li>• використовувати можливості проєктної діяльності для створення цінностей (матеріальних, суспільних, культурних);</li> <li>• обчислювати економічний ефект ініціатив і діяльності, пов'язаних з реалізацією прикладних наукових рішень;</li> <li>• розуміння ролі інтернет-технологій як засобу маркетингу і підприємницької діяльності.</li> </ul> <p><b>Ставлення:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• усвідомлення залежності добробуту і фінансового успіху від рівня оволодіння здобутками сучасної науки і техніки.</li> </ul>

### 3 Змістові лінії

Програма побудована концентрично і передбачає системний розвиток чотирьох змістових ліній протягом навчання в 7—9 класах:

#### I. Штучний інтелект

Під час опанування цієї змістової лінії учні дізнаються, як ШІ впливає на наше повсякденне життя та розвиток різних галузей людської діяльності, наприклад медицини, автоматизації, транспорту тощо. Досліджуватимуть різні варіанти застосування ШІ, такі як обробка природної мови, комп'ютерний зір, розпіз-

навання образів та інше. Сформують власну думку щодо етичних і соціальних питань, пов'язаних з використанням ШІ, проаналізують позитивні та негативні аспекти, обговорять проблеми приватності, безпеки та інші етичні вимоги, пов'язані із ШІ. Набудуть досвіду застосування штучного інтелекту для реалізації навчальних STEM-проектів.

## II. Енергія. Рух

Реалізація цієї змістової лінії передбачає активне залучення учнів та учениць до науково-дослідницької діяльності, включно з проведенням експериментів, досліджень та розробленням проектів. Така діяльність буде вимагати застосування знань про види руху й енергії (механічної, теплової, електромагнітної), їх зміну і перетворення одного виду на інший. Учні та учениці навчатимуться цілісно пояснювати явища і процеси, що відбуваються в природі та реалізовані в технічних засобах, бачити прояви загальних закономірностей обміну речовини та енергії в природі і техніці, проектуванні технічних засобів на природних прототипах.

## III. Технічні рішення

Змістова лінія «Технічні рішення» сприятиме збагаченню практичного застосування знань учнів та учениць з предметів-складників STEM для розроблення і проектування технічних пристроїв та технологічних рішень, розвитку винахідницьких і конструкторських навичок та вмінь. Учні / учениці досліджуватимуть різноманітні матеріали; вивчатимуть принципи роботи сучасних технічних систем і пристроїв, що розширюють можливості людини, забезпечують її безпеку та добробут; здобудуть досвід розробки власних прототипів робо- чи автоматизованих систем.

## IV. Екологія. Системи

Змістова лінія охоплює різні аспекти, пов'язані з природними системами та екологічними проблемами, які спрямовані на розвиток екологічної компетентності, зокрема екологічного мислення, формування навичок збереження природних ресурсів і відповідального, ощадливого природокористування. Учні та учениці зможуть дослідити екологічні матеріали, створити власними руками побутові екопредмети. Заглиблення в тему вторинного перероблення відходів допоможе учнівській молоді визначати та аналізувати проблеми довкілля, реагувати на виклики, пов'язані з його забрудненням відходами, та впливати на зменшення негативного впливу діяльності людини на природне середовище. Вивчення цього аспекту спонукатиме їх до цінування розмаїття природи, визнання життя як найвищої цінності, оцінювання власних дій у природі з позицій безпеки життєдіяльності, етичних норм і принципів сталого розвитку суспільства; до активної участі у практичних заходах екологічного спрямування.

У кожній змістовій лінії розглядаються питання здоров'я, добробуту та безпеки, сталого розвитку, професійної орієнтації, підприємливості, громадянської позиції. Наскрізними є види діяльності учнів із дослідження винаходів вчених, зокрема українських, та ознайомлення зі STEM-професіями.

Змістові лінії не пов'язані між собою логікою слідування, і тому кожний заклад загальної середньої освіти під час створення навчальної програми може обрати їх послідовність на свій розсуд.



Курс STEM є міжгалузевим, його зміст вибірково доповнює та надає практичної значущості інтеграції предметів математичної (МАО), природничої (ПРО), технологічної (ТЕО), інформатичної (ІФО), соціальної і здоров'язбережувальної (СЗО) галузей, тому конкретні результати, зазначені в першій колонці, досягаються спільними зусиллями реалізації предметів-складників STEM. У другій колонці результати конкретизовані відповідно до пропонованого змісту та є орієнтирами для оцінювання.

#### 4 Підходи до організації навчання

Ця Програма може бути як реалізована за одну навчальну годину на тиждень, так і розширена за рахунок кількості проєктів до двох годин на тиждень. Для ефективної групової роботи над проєктами доцільно проводити поділ класу на групи.

Основний акцент у проєктуванні навчального процесу повинен спиратися на *діяльнісний підхід*, тобто на добір результативних видів діяльності учнів та учениць, які забезпечать формування очікуваних результатів навчання. У поданій Програмі види діяльності учнів та учениць дібрані й систематизовані за такими групами:

- досліджуємо та використовуємо;
- дізнаємося;
- моделюємо;
- презентуємо;
- створюємо;
- змагаємось;
- оцінюємо;
- обмінюємося досвідом і думками;
- тощо.

Виконання пропонованих видів діяльності спонукає учня / ученицю займати активну позицію в процесі навчання, а здобуті знання — постійно застосовувати їх на практиці. Таким чином можна поглибити знання учнів та учениць, розширити коло їхніх зацікавлень, спонукати їх до розвитку творчих ідей і формулювання нових концепцій, формувати комунікативні навички учнівства.

Запропонований підхід допоможе вчителю краще зрозуміти учнів та учениць, їхні емоції, почуття, характер і сприйняття навчального матеріалу та у зворотному зв'язку через прийоми формувального оцінювання підсилити мотивацію, інтерес до оволодіння новими знаннями, а також скорегувати напрям навчального процесу. До того ж такі підходи забезпечують розвиток в учнів і учениць наскрізних умінь, які задекларовані в Державному стандарті базової середньої освіти, а саме: висловлювати власну думку в усній і письмовій формі, критично й системно мислити, логічно обґрунтовувати власну позицію та ставлення до подій, явищ і процесів, діяти творчо, виявляти ініціативу, конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, ухвалювати рішення, розв'язувати проблеми, співпрацювати з іншими.

З огляду на вищезазначене перший урок курсу за даною Програмою рекомендовано присвятити дослідженню питання «Чому світ потребує комплексних рішень?» та аспектам командної взаємодії.

## 5 Оцінювання

Пріоритетним видом діяльності у STEM-курсі є проєктний метод. Проєкти, як правило, реалізуються в командах, це значить, що необхідно надати оцінку не тільки результатам навчальної діяльності, а й командній роботі учнів і учениць, тому, наскільки успішно вони працюють разом, вирішують проблеми, розподіляють ролі та досягають спільних цілей. Оцінювання командної роботи може відбуватися через спостереження за співпрацею учнів та учениць, якістю їхньої комунікації і взаємодії; також включає оцінку якості завершених проєктів, здатності вирішувати проблеми разом та внеску кожного учасника в командну роботу.

Критерії оцінки готового проєкту в рамках STEM-курсу можуть варіюватися залежно від конкретного проєкту та його характеристик. Наводимо приклади деяких критеріїв, які можуть бути використані для оцінки.

- Креативність та інноваційність. Оцінка рівня оригінальності і творчого внеску, включно з новаторським підходом до вирішення проблеми або використанням інноваційних технологій.
- Точність виготовлення. Оцінка правильності та точності виконання технічних аспектів проєкту, включно з правильністю розрахунків, розмірів, специфікацій і технічних креслеників.
- Функціональність. Оцінка того, наскільки ефективно працює проєкт, включно з його основними функціями та виконанням поставлених цілей.
- Презентація. Оцінка подання результатів проєкту, включно зі здатністю зрозуміло пояснювати основні ідеї, використовувати візуальні матеріали та доносити думки до аудиторії.
- Командна співпраця. Оцінка здатності команди до ефективної співпраці та колективної роботи, включно з розподілом ролей, взаємодією та взаємодопомогою.
- Процес розробки. Оцінка дотримання логічної послідовності кроків реалізації проєкту, зокрема етапів проведення дослідження, аналізу, пошуку рішень та тестування.
- Інтеграція знань. Оцінка здатності застосовувати знання з різних дисциплін STEM для вирішення проблеми або реалізації проєкту.
- Якість і результати. Оцінка загальної якості та результатів проєкту, включно з естетичним виглядом та виконанням вимог, визначених для готового продукту. Важливо, щоб критерії оцінювання були заздалегідь визначені та зрозумілі для учнівства, сприяли розвитку командних навичок учнів та учениць і мотивували їх до подальшого вдосконалення, а також були справедливими й об'єктивними.

Результати навчання пропонуємо оцінити за такими **групами загальних результатів**:

- виокремлює проблеми, розробляє стратегії, плани дій для розв'язання проблем;
- створює інформаційні та матеріальні продукти для ефективного розв'язання задач / проблем, творчого самовираження;
- ефективно використовує техніку, технології та матеріали без заподіяння шкоди навколишньому середовищу;
- виявляє підприєємливість.

# ОСНОВНА ЧАСТИНА

## 7 КЛАС

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)	
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання			
<p><b>Учень / учениця:</b>            вирізняє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб серед проблемних, пізнавальних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами [9 МАО 1.1.1], дослідницьким способом [9 ПРО 1.1.1]; розпізнає та формулює задачі з різних предметних галузей і життєвих ситуацій, для розв'язання яких доцільно використовувати засоби інформаційних технологій [9 ІФО 1.1.1]; використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2]; досліджує проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні джерела інформації, оцінює повноту і достовірність інформації [9 МАО 1.2.1]; пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1]; взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2]; використовує ефективні засоби цифрової комунікації, знає цифрові інструменти і технології для підтримки процесів співпраці та представлення роботи групи [9 ІФО 2.5.2];</p>		<b>ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ</b>		
		<p><b>Учень / учениця:</b>            пояснює поняття «інтелект».            Наводить приклади:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• застосування штучного інтелекту в сучасному світі;</li> <li>• технологій машинного навчання;</li> <li>• користі та шкоди від застосування.</li> </ul> <p>Розрізняє різновиди штучного інтелекту.            Пояснює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• що таке «синтетичні дані»;</li> <li>• важливість добору та опрацювання даних для якісної роботи ШІ.</li> </ul> <p>Використовує ШІ для вирішення власних навчальних завдань та життєвих проблем, обґрунтовує доцільність їх використання.            Створює комп'ютерні програми з використанням технології штучного інтелекту.            Презентує результати дослідницької та проектної діяльності.</p>	<p>Інтелект. Як розвинути власний інтелект.            Штучний інтелект. Різновиди ШІ (наприклад, чат-боти, машинне навчання, робототехніка).            Сфери застосування штучного інтелекту.            Етичні аспекти та вплив ШІ на суспільство.            Інженерія даних.            Побудова та тренування базових моделей машинного навчання.            ШІ та вирішення проблем у різних сферах людської діяльності.</p>	<p><b>Досліджуємо та використовуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• системи програмування із застосуванням штучного інтелекту;</li> <li>• діалогові системи зі штучним інтелектом.</li> </ul> <p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• про машинне навчання;</li> <li>• про діалогові системи із ШІ;</li> <li>• про можливості штучного інтелекту.</li> </ul> <p><b>Створюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• інформаційні моделі;</li> <li>• проекти (комп'ютерні програми) із використанням технологій штучного інтелекту;</li> <li>• прототип для вирішення визначеної проблеми.</li> </ul> <p><b>Презентуємо</b> готові проекти з використанням штучного інтелекту.</p>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>шукає підходи та визначає власний спосіб розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 2.2.1], [9 ПРО 4.3.1];</p> <p>використовує різноманітні підходи для розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 2.2.2], [9 ПРО 4.3.1];</p> <p>оцінює різні способи розв'язування та різні моделі проблемної ситуації [9 MAO 3.2.1], [9 ПРО 4.3.1];</p> <p>визначає, що саме може бути результатом розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 1.3.1];</p> <p>припускає можливість існування альтернативного варіанта розв'язання [9 MAO 1.3.2];</p> <p>генерує та обґрунтовує творчу ідею або виявлену проблему та обирає об'єкт проектування для її реалізації / розв'язання [9 ТЕО 1.1.1];</p> <p>добирає дані, оцінює доцільність і надійність даних різних типів і джерел їх отримання, використовує ці дані для розв'язання життєвих задач [9 ІФО 1.2.2], [9 MAO 1.2.3];</p> <p>інтерпретує дані та встановлює взаємозв'язки, подає дані в різних формах [9 MAO 1.2.2], [9 ПРО 2.2.1];</p> <p>оцінює необхідність і достатність даних для розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 3.1.1];</p> <p>визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1];</p> <p>формулює мету власної / спільної проектно-технологічної діяльності і розробляє стратегію її досягнення [9 ТЕО 1.1.2];</p> <p>визначає з допомогою вчителя чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1];</p> <p>визначає самостійно види та послідовність технологічних операцій, індивідуальний план реалізації проєктованого виробу [9 ТЕО 1.1.7];</p>	<p>Оцінює дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p>	<p><b>ЕНЕРГІЯ. РУХ</b></p>	<p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p> <p><b>Оцінюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• власні проєкти та проєкти інших команд;</li> <li>• взаємодію в команді;</li> <li>• навички пошуку та опрацювання інформації.</li> </ul>
	<p><i>Наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• рухів, які здійснюють живі організми;</li> <li>• різних типів енергії;</li> <li>• зв'язків між поняттями «енергія» та «рух»;</li> <li>• джерел енергії;</li> <li>• альтернативних способів здобуття енергії;</li> <li>• конструкцій, у яких механічна енергія перетворюється на електричну;</li> <li>• технологічних конструкцій, які розроблені завдяки вивченню будови опорно-рухового апарату тварини та способів здійснення нею рухів.</li> </ul> <p><i>Пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• зв'язок між середовищем існування, будовою організму тварини та способами її руху;</li> <li>• як він / вона розуміє поняття «енергія»;</li> <li>• що таке біоніка;</li> <li>• зв'язок між потужністю джерела енергії та роботою механізму;</li> </ul>		

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
доцільно добирає математичні поняття, факти та послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [9 МАО 4.2.1]; добирає відповідну математичну модель до проблемної ситуації з кількох можливих [9 МАО 3.2.2]; будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичний апарат для побудови моделі [9 МАО 2.3.2]; будує і використовує інформаційні моделі об'єктів, явищ і процесів для розв'язання проблем реального та віртуального світу [9 ІФО 1.3.1]; обґрунтовує висновки, визначає ризики і прогнозує наслідки можливих рішень, прийнятих на основі інформаційних моделей [9 ІФО 1.3.2]; здійснює маркетингові дослідження, пошук та аналіз інформації про об'єкт проектування [9 ТЕО 1.1.3]; ощадно використовує для реалізації власних задумів широкий спектр матеріалів, зокрема вторинні матеріальні ресурси [9 ТЕО 3.2.2]; моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1]; здійснює художнє конструювання виробу, застосовуючи основи дизайну з використанням методів проектування [9 ТЕО 1.1.4]; обґрунтовує добір матеріалів, розраховує їх кількість і вартість [9 ТЕО 1.1.6]; здійснює технічне конструювання об'єкта проектування, виконує графічні зображення, читає їх [9 ТЕО 1.1.5], застосовує технології обробки різних матеріалів у процесі виготовлення виробу [9 ТЕО 1.2.2];	<ul style="list-style-type: none"> <li>як саме реалізується рух у конкретній механічній системі;</li> <li>перетворення механічної енергії на електричну й навпаки на прикладах роботи двигунів.</li> </ul> <p><i>Створює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>математичні моделі відповідно до змісту задачі, яка розв'язується;</li> <li>матеріальні та інформаційні моделі, які імітують рухи тварин, за наданою інструкцією або самостійно.</li> </ul> <p><i>Добирає:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>матеріали та інструменти, необхідні для виготовлення задуманого виробу, зокрема двигуни із врахуванням необхідної потужності, елементи живлення.</li> </ul> <p><i>Програмує</i> електронні компоненти прототипу.</p> <p><i>Презентує</i> результати дослідницької та проектної діяльності.</p> <p><i>Обґрунтовує</i> необхідність дотримання концепцій сталого розвитку.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>прототип для вирішення визначеної проблеми, наприклад протезів для птахів (за допомогою спеціального програмного забезпечення, 3D-принтера або з доступних матеріалів).</li> </ul> <p><b>Оцінюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>власні проекти та проекти інших команд;</li> <li>процес і результати власної чи спільної проектно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв;</li> <li>екологічні та ергономічні показники під час створення моделі.</li> </ul> <p><b>Презентуємо</b> власне розв'язання обраної проблеми.</p> <p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p>
		<b>ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ</b>	
		Матеріали. Властивості матеріалів. Передавання тиску твердими тілами, рідинами і газами.	<p><b>Досліджуємо та використовуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>властивості матеріалів;</li> <li>гідравлічні та пневматичні механізми.</li> </ul>
		<p><i>Наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>матеріалів та їх властивостей;</li> <li>гідравлічних та пневматичних механізмів.</li> </ul> <p><i>Пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>зв'язок між властивостями матеріалів та будовою їх структури;</li> </ul>	

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології [9 МАО 4.2.3];</p> <p>аналізує можливості програмних засобів та обґрунтовує їх вибір для створення інформаційних продуктів різних типів (числових, текстових, гіпертекстових, графічних, відео, аудіо, презентаційних тощо) [9 ІФО 2.4.2];</p> <p>створює інформаційні продукти та інтегрує їх компоненти, працюючи індивідуально або у співпраці з іншими, аргументовано пропонує власні критерії оцінювання якості цих продуктів [9 ІФО 2.4.3];</p> <p>експериментує з ідеями та ресурсами, рішеннями і технологіями під час створення інформаційних продуктів, їх удосконалення для самовираження, вирішення навчальних і життєвих проблем, створення цінностей чи впливу на спільноту [9 ІФО 2.4.1];</p> <p>дотримується правил безпечної організації власної навчально-пізнавальної та проєктно-технологічної діяльності [9 ТЕО 4.2.3];</p> <p>аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1];</p> <p>формулює та відображає у зручній для сприйняття формі результати розв'язання проблемної ситуації, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [9 МАО 2.4.1];</p> <p>представляє результати розв'язання проблемної ситуації, обґрунтовуючи їх застосування [9 МАО 2.4.2];</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принцип роботи гідравлічних та пневматичних пристроїв.</li> </ul> <p><i>Аргументує</i> добір матеріалів для створення виробу з огляду на їх властивості.</p> <p><i>Проектує</i> власні інженерні конструкції, у яких використовуються гідравлічні або пневматичні виконавчі механізми.</p> <p><i>Створює</i> гідравлічні або пневматичні механізми.</p> <p><i>Оцінює</i> дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p> <p><i>Презентує</i> результати дослідницької та проєктної діяльності.</p>	<p>Гідравлічні та пневматичні системи у різних сферах промисловості, будівництві та інших галузях людської діяльності.</p> <p>Огляд інноваційних рішень щодо використання різноманітних матеріалів у створенні механізмів, зокрема в робототехніці.</p> <p>Екологічний аспект використання різних матеріалів.</p>	<p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• про гідравлічні та пневматичні системи в різних сферах промисловості, будівництві та інших галузях людської діяльності;</li> <li>• про винаходи українських вчених та інженерів.</li> </ul> <p><b>Моделюємо</b> ситуації, що потребують розв'язання за допомогою пневматичних або гідравлічних пристроїв.</p> <p><b>Створюємо і презентуємо інженерні рішення з використанням</b> гідравлічних або пневматичних механізмів для розв'язання обраної проблеми.</p> <p><b>Оцінюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• власні проєкти та проєкти інших команд;</li> <li>• процес і результати власної чи спільної проєктно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв;</li> <li>• екологічні, етичні та ергономічні показники під час розробки механізмів та їх випробовування.</li> </ul> <p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)	
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання			
<p>використовує різні форми і засоби для презентації результатів власної / спільної проектно-технологічної діяльності [9 ТЕО 1.3.2];</p> <p>оцінює процес і результати власної чи спільної проектно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв, аналізу матеріалів портфоліо, аргументованої критики інших осіб [9 ТЕО 1.3.1];</p> <p>висловлюється змістовно, точно, лаконічно, чітко структуруючи власне мовлення [9 МАО 4.3.2];</p> <p>аргументує та обстоює власну позицію, використовуючи різноманітні ресурси, порівнює альтернативні погляди з кількох інформаційних джерел [9 ІФО 1.4.1];</p> <p>керує емоціями, пояснює способи налаштування себе на технологічну діяльність, конструктивну взаємодію з іншими особами [9 ТЕО 1.2.5];</p> <p>визнає успіхи і недоліки на кожному етапі проектно-технологічної діяльності, захищає і цінує власні чи спільні досягнення [9 ТЕО 1.3.3];</p> <p>справляється з викликами, усуває помилки і використовує їх як можливість для вдосконалення проекту чи власного розвитку [9 ІФО 2.2.2];</p> <p>співпрацює з іншими, розуміє і враховує погляди та емоційний стан інших учасників групи; виявляє ініціативність, надає підтримку іншим, за потреби сприяє запобіганню чи вирішенню конфліктів [9 ІФО 2.5.3];</p> <p>конструктивно обговорює результати і перебіг командної роботи зі створення інформаційного продукту на основі критеріїв співробітництва [9 ІФО 2.5.4];</p> <p>пояснює самостійно значення природничих наук, технологій і техніки для сталого розвитку суспільства [9 ПРО 3.4.1];</p>		<b>ЕКОЛОГІЯ. СИСТЕМИ</b>		
		<p><i>Пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• які властивості води потрібно врахувати для розв'язання визначеної проблеми;</li> <li>• значення якості води для власного здоров'я і безпеки, добробуту та безпеки суспільства й довкілля.</li> </ul> <p><i>Обґрунтовує</i> відповідальність за порушення визначених у нормативно-правових документах щодо безпеки, здоров'я та добробуту норм.</p> <p><i>Ощадно використовує</i> ресурси, враховуючи цілі сталого розвитку.</p> <p><i>Наводить приклади</i> методів очищення води.</p> <p><i>Пропонує</i> власні рішення для очищення води, використовуючи наявні / доступні ресурси.</p> <p><i>Створює</i> власні інженерні рішення для розв'язання обраної проблеми.</p> <p><i>Обґрунтовує</i> добір матеріалів з огляду на їх властивості, розраховує їх кількість і вартість.</p> <p><i>Добирає</i> обладнання для створення виробу за власним задумом.</p> <p><i>Презентує</i> результати дослідницької та проектної діяльності.</p> <p><i>Оцінює</i> дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p>	<p>Вода — найцінніша речовина для життя.</p> <p>Розв'язання проблеми сталого розвитку: «Чиста вода та належні санітарні умови».</p> <p>Проблеми доступності до якісної води у надзвичайних ситуаціях.</p> <p>Методи очищення води.</p>	<p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• про глобальні цілі сталого розвитку;</li> <li>• про санітарні норми водокористування;</li> <li>• про правила та моделі поведінки під час надзвичайних ситуацій, пов'язаних із водокористуванням;</li> <li>• про винаходи українських вчених;</li> <li>• про наявні методи, засоби і технології очищення води;</li> <li>• про професії еколога в галузі водного господарства;</li> <li>• про винаходи українських інженерів.</li> </ul> <p><b>Перевіряємо</b> достовірність інформації про воду, отриману з різних джерел.</p> <p><b>Досліджуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• властивості води, що впливають на її якість;</li> <li>• методи очищення води.</li> </ul> <p><b>Створюємо та презентуємо</b> інформаційні і матеріальні моделі системи очищення води.</p> <p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p> <p><b>Оцінюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• власні проекти та проекти інших команд;</li> </ul>

<i>Очікувані результати навчання</i>		<i>Пропонований зміст міжгалузевого курсу</i>	<i>Види навчальної діяльності (на вибір)</i>
<i>Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)</i>	<i>Конкретні результати навчання</i>		
оцінює роль інформаційних технологій для розвитку науки і суспільства [9 ІФО 1.1.3]; проводить самостійну пошукову роботу та оцінює екологічні ризики технічного прогресу і залишкового забруднення [9 ТЕО 3.1.1]; проводить самостійну пошукову роботу з дослідження проблем утилізації відходів і повторного використання матеріальних ресурсів, зокрема через виконання STEM-проектів [9 ТЕО 3.2.1]; обґрунтовує негативний вплив інформаційного «сміття», дезінформації та емоційного перевантаження на власний добробут [9 ІФО 4.1.1].			<ul style="list-style-type: none"> <li>процес і результати власної чи спільної проектно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв;</li> <li>економічну вартість, ефективність, якість розроблених продуктів.</li> </ul>



## 8 КЛАС

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p><i>Учень / учениця:</i>            вирізняє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб серед проблемних, пізнавальних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами [9 МАО 1.1.1], дослідницьким способом [9 ПРО 1.1.1]; розпізнає та формулює задачі з різних предметних галузей і життєвих ситуацій, для розв'язання яких доцільно використовувати засоби інформаційних технологій [9 ІФО 1.1.1];            використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2];            досліджує проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні джерела інформації, оцінює повноту і достовірність інформації [9 МАО 1.2.1];            пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1];            взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2];            використовує ефективні засоби цифрової комунікації, знає цифрові інструменти і технології для підтримки процесів співпраці та представлення роботи групи [9 ІФО 2.5.2];            шукає підходи та визначає власний спосіб розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 2.2.1], [9 ПРО 4.3.1];            використовує різноманітні підходи для розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 2.2.2], [9 ПРО 4.3.1];</p>	<p><b>Учень / учениця:</b>  <i>пояснює</i>, що таке машинне навчання.  <i>Розрізняє</i> типи машинного навчання.  <i>Наводить приклади</i> застосування ШІ в робототехніці та автоматизації.  <i>Пояснює наслідки</i> впровадження та розвитку ШІ для суспільства.  <i>Добирає</i> цифрові інструменти зі штучним інтелектом для вирішення означеної проблеми.  <i>Використовує</i> ШІ для вирішення власних життєвих та навчальних проблем.  <i>Створює</i> комп'ютерні програми з використанням штучного інтелекту, зокрема для програмування робосистем.</p>	<p>Машинне навчання та його типи.            Практичне застосування машинного навчання (наприклад, розпізнавання зображень, обробка природної мови).            ШІ в робототехніці та автоматизації.            Огляд готових моделей машинного навчання та їх застосування для розв'язання професійних задач у різних сферах діяльності людини.            Алгоритми ШІ для керування роботами та прийняття рішень.            Соціальні та етичні наслідки ШІ в робототехніці, зокрема етичні питання, пов'язані з машинним навчанням (упередженість, достовірність та приватність).            ШІ та вирішення проблем.</p>	<p><b>Досліджуємо та використовуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• готові моделі машинного навчання;</li> <li>• системи програмування із застосуванням штучного інтелекту.</li> </ul> <p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• про типи машинного навчання, зокрема нейронні мережі;</li> <li>• як влаштовані та як «навчаються» нейронні мережі.</li> </ul> <p><b>Створюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• інформаційні моделі;</li> <li>• проекти (комп'ютерні програми) із використанням технологій машинного навчання;</li> <li>• прототип для вирішення визначеної проблеми.</li> </ul> <p><b>Презентуємо</b> готові проекти з використанням штучного інтелекту.</p> <p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>оцінює різні способи розв'язування та різні моделі проблемної ситуації [9 MAO 3.2.1], [9 ПРО 4.3.1]; визначає, що саме може бути результатом розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 1.3.1]; припускає можливість існування альтернативного варіанта розв'язання [9 MAO 1.3.2]; генерує та обґрунтовує творчу ідею або виявлену проблему та обирає об'єкт проектування для її реалізації / розв'язання [9 ТЕО 1.1.1]; добирає дані, оцінює доцільність і надійність даних різних типів і джерел їх отримання, використовує ці дані для розв'язання життєвих задач [9 ІФО 1.2.2], [9 MAO 1.2.3]; інтерпретує дані та встановлює взаємозв'язки, подає дані в різних формах [9 MAO 1.2.2], [9 ПРО 2.2.1]; оцінює необхідність і достатність даних для розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 3.1.1]; визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; формулює мету власної / спільної проектно-технологічної діяльності і розробляє стратегію її досягнення [9 ТЕО 1.1.2]; визначає з допомогою вчителя чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1], визначає самостійно види та послідовність технологічних операцій, індивідуальний план реалізації проектного виробу [9 ТЕО 1.1.7]; доцільно добирає математичні поняття, факти та послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [9 MAO 4.2.1]; добирає відповідну математичну модель до проблемної ситуації з кількох можливих [9 MAO 3.2.2]; будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичний апарат для побудови моделі [9 MAO 2.3.2];</p>			<p><b>Оцінюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• власні проекти та проекти інших команд;</li> <li>• взаємодію в команді;</li> <li>• навички пошуку та опрацювання інформації.</li> </ul>
		<b>ЕНЕРГІЯ. РУХ</b>	
	<p><i>Називає</i> альтернативні джерела енергії; види передавання тепла.</p> <p><i>Розраховує</i> теплові втрати, тепловий баланс, тепलोфективність.</p> <p><i>Пояснює</i> теплові процеси, що супроводжуються зміною розмірів і властивостей тіл від температури; фазові перетворення; поглинання або виділення теплоти; теплорегуляцію організмів.</p> <p><i>Аналізує</i> природні та кліматичні умови регіону, їх вплив на здоров'я людини та живих організмів.</p> <p><i>Висловлює судження</i> про роль теплових машин у розвитку техніки й технологій.</p> <p><i>Створює</i> власні інженерні рішення для розв'язання обраної проблеми.</p> <p><i>Оцінює</i> дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p>	<p>Альтернативні джерела енергії.</p> <p>Природні умови регіону проживання.</p> <p>Вплив кліматичних умов на здоров'я людини.</p> <p>Тепловий рух та теплова енергія. Поглинання та виділення тепла в природних і технічних процесах.</p> <p>Системи опалення, охолодження або відновлення тепла.</p> <p>Теплозберігальні технології.</p> <p>Енергоефективні машини, пристрої, споруди.</p>	<p><b>Досліджуємо та використовуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проблеми, що потребують пристроїв нагрівання / охолодження;</li> <li>• залежність розмірів і властивостей тіл від температури; види передавання тепла; фазові перетворення;</li> <li>• поглинання або виділення теплоти.</li> </ul> <p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• про системи опалення, охолодження або відновлення тепла, теплозберігальні технології;</li> <li>• про значення теплових явищ у природі та житті людини, проблеми клімату, теплорегуляцію;</li> <li>• про цілі сталого розвитку;</li> <li>• про професії, пов'язані з теплоенергетикою і теплозберігальними технологіями;</li> <li>• про винаходи українських вчених та інженерів.</li> </ul>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>будує і використовує інформаційні моделі об'єктів, явищ і процесів для розв'язання проблем реального та віртуального світу [9 ІФО 1.3.1];</p> <p>обґрунтовує висновки, визначає ризики і прогнозує наслідки можливих рішень, прийнятих на основі інформаційних моделей [9 ІФО 1.3.2];</p> <p>здійснює маркетингові дослідження, пошук та аналіз інформації про об'єкт проектування [9 ТЕО 1.1.3];</p> <p>ощадно використовує для реалізації власних задумів широкий спектр матеріалів, зокрема вторинні матеріальні ресурси [9 ТЕО 3.2.2];</p> <p>моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1];</p> <p>здійснює художнє конструювання виробу, застосовуючи основи дизайну, з використанням методів проектування [9 ТЕО 1.1.4];</p> <p>обґрунтовує добір матеріалів, розраховує їх кількість і вартість [9 ТЕО 1.1.6];</p> <p>здійснює технічне конструювання об'єкта проектування, виконує графічні зображення, читає їх [9 ТЕО 1.1.5], застосовує технології обробки різних матеріалів у процесі виготовлення виробу [9 ТЕО 1.2.2];</p> <p>використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології [9 МАО 4.2.3];</p> <p>аналізує можливості програмних засобів та обґрунтовує їх вибір для створення інформаційних продуктів різних типів (числових, текстових, гіпертекстових, графічних, відео, аудіо, презентаційних тощо) [9 ІФО 2.4.2];</p> <p>створює інформаційні продукти та інтегрує їх компоненти, працюючи індивідуально або у співпраці з іншими, аргументовано пропонує власні критерії оцінювання якості цих продуктів [9 ІФО 2.4.3];</p>			<p><b>Моделюємо</b> життєві ситуації, що потребують регулювання теплового стану.</p> <p><b>Створюємо та презентуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тепло- та холодозберігальні пристрої;</li> <li>• прототип для вирішення визначеної проблеми, наприклад технологічні засоби для нагрівання / охолодження.</li> </ul> <p><b>Оцінюємо</b> екологічні, етичні та ергономічні показники під час розробки протезів та проведення досліджень.</p> <p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p>
<b>ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ</b>			
<p><i>Називає</i> види транспорту.</p> <p><i>Класифікує</i> транспортні засоби за обраними критеріями.</p> <p><i>Розрізняє</i> види енергії, завдяки якій працюють транспортні засоби.</p> <p><i>Розуміє</i> основні принципи роботи різних видів транспорту.</p> <p><i>Порівнює</i> переваги і недоліки транспортних засобів, позитивні і негативні впливи на довкілля.</p>		<p>Історії розвитку транспорту і його впливу на суспільство та економіку.</p> <p>Принципи роботи різних видів транспорту.</p> <p>Вплив транспорту на довкілля. Підвищення екологічної ефективності сучасних транспортних засобів.</p> <p>Системи автоматичного керування та геолокації.</p>	<p><b>Досліджуємо та використовуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проблеми, що потребують застосування різних видів транспорту;</li> <li>• функціональність різних видів транспорту;</li> <li>• організацію руху та безпеку людей і тварин, збереження транспортних засобів.</li> </ul>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>експериментує з ідеями та ресурсами, рішеннями і технологіями під час створення інформаційних продуктів, їх удосконалення для самовираження, вирішення навчальних і життєвих проблем, створення цінностей чи впливу на спільноту [9 ІФО 2.4.1]; дотримується правил безпечної організації власної навчально-пізнавальної та проектно-технологічної діяльності [9 ТЕО 4.2.3]; аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; формулює та відображає у зручній для сприйняття формі результати розв'язання проблемної ситуації, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [9 МАО 2.4.1]; представляє результати розв'язання проблемної ситуації, обґрунтовуючи їх застосування [9 МАО 2.4.2]; використовує різні форми і засоби для презентації результатів власної / спільної проектно-технологічної діяльності [9 ТЕО 1.3.2]; оцінює процес і результати власної чи спільної проектно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв, аналізу матеріалів портфоліо, аргументованої критики інших осіб [9 ТЕО 1.3.1]; висловлюється змістовно, точно, лаконічно, чітко структуруючи власне мовлення [9 МАО 4.3.2]; аргументує та обстоює власну позицію, використовуючи різноманітні ресурси, порівнює альтернативні погляди з кількох інформаційних джерел [9 ІФО 1.4.1];</p>	<p><i>Описує</i> основні етапи у розвитку транспорту і <i>виявляє</i> зв'язок його впливу на суспільство та економіку. <i>Розраховує</i> логістичні операції. <i>Знає і дотримується</i> правил безпечного поведження і взаємодії із транспортними засобами. <i>Створює</i> власні інженерні рішення для розв'язання обраної проблеми. <i>Оцінює</i> дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p>	<p>Організація руху та безпека людей і тварин, збереження транспортних засобів.</p>	<p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>про історію розвитку транспорту та його впливу на суспільство й економіку;</li> <li>про потреби у підвищенні екологічної ефективності сучасних транспортних засобів;</li> <li>про системи автоматичного керування та геолокації;</li> <li>про професії транспортної галузі;</li> <li>про винаходи українських вчених та інженерів.</li> </ul> <p><b>Моделюємо</b> організацію руху та безпеку людей і тварин, збереження транспортних засобів.</p> <p><b>Створюємо та презентуємо</b> різні види транспортних засобів (механічні, теплові, електричні, реактивні).</p> <p><b>Змагаємось за</b> функціональність та керованість розроблених транспортних засобів.</p> <p><b>Оцінюємо</b> дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p> <p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)	
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання			
<p>керує емоціями, пояснює способи налаштування себе на технологічну діяльність, конструктивну взаємодію з іншими особами [9 ТЕО 1.2.5]; визнає успіхи і недоліки на кожному етапі проектно-технологічної діяльності, захищає і цінує власні чи спільні досягнення [9 ТЕО 1.3.3]; справляється з викликами, усуває помилки і використовує їх як можливість для вдосконалення проекту чи власного розвитку [9 ІФО 2.2.2]; співпрацює з іншими, розуміє і враховує погляди та емоційний стан інших учасників групи; виявляє ініціативність, надає підтримку іншим, за потреби сприяє запобіганню чи вирішенню конфліктів [9 ІФО 2.5.3]; конструктивно обговорює результати і перебіг командної роботи зі створення інформаційного продукту на основі критеріїв співробітництва [9 ІФО 2.5.4]; пояснює самостійно значення природничих наук, технологій і техніки для сталого розвитку суспільства [9 ПРО 3.4.1]; оцінює роль інформаційних технологій для розвитку науки і суспільства [9 ІФО 1.1.3]; проводить самостійну пошукову роботу та оцінює екологічні ризики технічного прогресу і залишкового забруднення [9 ТЕО 3.1.1]; проводить самостійну пошукову роботу з дослідження проблем утилізації відходів і повторного використання матеріальних ресурсів, зокрема через виконання STEM-проектів [9 ТЕО 3.2.1]; обґрунтовує негативний вплив інформаційного «сміття», дезінформації та емоційного перевантаження на власний добробут [9 ІФО 4.1.1].</p>		<b>ЕКОЛОГІЯ. СИСТЕМИ</b>		
		<p><i>Розуміє</i> значення активного відпочинку для укріплення та відновлення власного здоров'я. <i>Аргументовано наводить рекомендації</i> щодо зниження екологічних ризиків для здоров'я людини та навколишнього середовища під час активного відпочинку, екотуризму. <i>Ощадно використовує</i> ресурси, враховуючи цілі сталого розвитку.</p> <p><i>Свідомо обирає</i>, з урахуванням обставин життєвої ситуації, модель поведінки для зменшення негативного впливу на довкілля.</p> <p><i>Проводить</i> самостійну пошукову роботу з дослідження проблем утилізації відходів і повторного використання матеріальних ресурсів, зокрема через виконання STEM-проекту.</p> <p><i>Здійснює</i> маркетингові дослідження, пошук та аналіз інформації про об'єкт / речі проектування.</p> <p><i>Обирає</i> ефективні інженерні рішення для створення моделей.</p>	<p>Система взаємодії <i>людина — природа</i>. Вплив активного відпочинку на природі на здоров'я людини. Проблеми організації корисного та безпечного відпочинку на природі, екотуризму. Відновлювальні або біорозкладні матеріали. Ергономіка речей.</p>	<p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>про користь активного відпочинку на природі;</li> <li>про правила користування природними об'єктами для активного відпочинку;</li> <li>про екотуризм як пріоритетний напрям сталого розвитку сфери туризму;</li> <li>про українські стартапи екологічного спрямування.</li> </ul> <p><b>Досліджуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вплив на здоров'я підлітків активного відпочинку на природі;</li> <li>проблеми організації корисного, безпечного активного відпочинку;</li> <li>сучасні матеріали, що використовують для спорядження екотуризму.</li> </ul> <p><b>Використовуємо</b> карти для подорожей, зокрема цифрові.</p> <p><b>Створюємо</b> прототип для вирішення визначеної проблеми, наприклад екологічні зручності для безпечного відпочинку.</p>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язберезувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
	<p>Здійснює художнє конструювання виробу, застосовуючи основи дизайну, з використанням методів проектування.</p> <p>Ощадно використовує для реалізації власних задумів широкий спектр сучасних матеріалів, зокрема вторинні матеріальні ресурси.</p> <p>Обґрунтовує добір матеріалів з огляду на їх властивості, розраховує їх кількість і вартість.</p> <p>Добирає обладнання та матеріали для створення виробу.</p> <p>Визначає види та послідовність технологічних операцій, індивідуальний план реалізації проєктованого виробу.</p> <p>Оцінює дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p>		<p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p> <p><b>Оцінюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• власні проєкти та проєкти інших команд з позицій відповідності безпеці життєдіяльності, етичних норм і принципів сталого розвитку;</li> <li>• навички пошуку та опрацювання інформації з маркетингу.</li> </ul>

## 9 КЛАС

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)	
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання			
<p><i>Учень / учениця:</i>            вирізняє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб серед проблемних, пізнавальних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами [9 MAO 1.1.1], дослідницьким способом [9 ПРО 1.1.1]; розпізнає та формулює задачі з різних предметних галузей і життєвих ситуацій, для розв'язання яких доцільно використовувати засоби інформаційних технологій [9 ІФО 1.1.1];            використовує здобуті знання і набутий досвід для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2];            досліджує проблемну ситуацію, використовуючи різноманітні джерела інформації, оцінює повноту і достовірність інформації [9 MAO 1.2.1];            пропонує варіанти співпраці в групі для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.1];            взаємодіє в групі і усвідомлює особисту відповідальність за досягнення спільного результату [9 ПРО 4.4.2];            використовує ефективні засоби цифрової комунікації, знає цифрові інструменти і технології для підтримки процесів співпраці та представлення роботи групи [9 ІФО 2.5.2];            шукає підходи та визначає власний спосіб розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 2.2.1], [9 ПРО 4.3.1];            використовує різноманітні підходи для розв'язання проблемної ситуації [9 MAO 2.2.2], [9 ПРО 4.3.1];            оцінює різні способи розв'язування та різні моделі проблемної ситуації [9 MAO 3.2.1], [9 ПРО 4.3.1];</p>		<b>ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ</b>		
		<p><b>Учень / учениця:</b>  <i>наводить приклади:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>різних видів та жанрів комп'ютерних ігор;</li> <li>алгоритмів штучного інтелекту.</li> </ul> <p><i>Пояснює:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>процес створення комп'ютерних ігор, називає професії людей, долучених до створення комп'ютерних ігор, та описує їхню діяльність;</li> <li>призначення комп'ютерних симуляторів.</li> </ul> <p><i>Розробляє:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>прості ігрові сценарії та механіки, використовуючи графіку, анімацію та звуки;</li> <li>прототип комп'ютерної гри, тестує його та вдосконалює.</li> </ul> <p><i>Застосовує:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>інструменти ШІ для створення сцен та ігрових персонажів;</li> <li>алгоритми штучного інтелекту для розробки ігор.</li> </ul>	<p>Комп'ютерні ігри та симулятори. Системи монетизації.            Комп'ютерні ігри — користь та шкода для людини.            Професії людей, які долучені до створення комп'ютерних ігор.            Типи ігрових механік та ігрового процесу.            Структура ігрових проєктів та розробка простих ігрових сцен.            Застосування штучного інтелекту в іграх.            Алгоритми штучного інтелекту.            Розробка прототипів комп'ютерних ігор або симуляторів.            Тестування.</p>	<p><b>Досліджуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>види та жанри комп'ютерних ігор;</li> <li>наявні комп'ютерні симулятори;</li> <li>ігрові стратегії та ігрові механіки (рух та навігацію, збір ресурсів, головоломки, життя та енергію тощо).</li> </ul> <p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>про інструменти та бібліотеки для створення графіки в іграх;</li> <li>про алгоритми штучного інтелекту.</li> </ul> <p><b>Створюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>сценарій та механіку комп'ютерної гри;</li> <li>сцени та персонажів за допомогою ШІ;</li> <li>алгоритми взаємодії об'єктів;</li> <li>проєкти (прототип комп'ютерної гри або симулятора) з використанням технологій штучного інтелекту.</li> </ul> <p><b>Тестуємо та удосконалюємо</b> прототип комп'ютерної гри або симулятора.</p>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>визначає, що саме може бути результатом розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 1.3.1]; припускає можливість існування альтернативного варіанта розв'язання [9 МАО 1.3.2]; генерує та обґрунтовує творчу ідею або виявлену проблему та обирає об'єкт проектування для її реалізації / розв'язання [9 ТЕО 1.1.1];</p> <p>добирає дані, оцінює доцільність і надійність даних різних типів і джерел їх отримання, використовує ці дані для розв'язання життєвих задач [9 ІФО 1.2.2], [9 МАО 1.2.3];</p> <p>інтерпретує дані та встановлює взаємозв'язки, подає дані в різних формах [9 МАО 1.2.2], [9 ПРО 2.2.1]; оцінює необхідність і достатність даних для розв'язання проблемної ситуації [9 МАО 3.1.1]; визначає мету і завдання дослідження, формулює гіпотезу дослідження [9 ПРО 1.2.1]; формулює мету власної / спільної проектно-технологічної діяльності і розробляє стратегію її досягнення [9 ТЕО 1.1.2];</p> <p>визначає з допомогою вчителя чи інших осіб етапи дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1], визначає самостійно види та послідовність технологічних операцій, індивідуальний план реалізації проектного виробу [9 ТЕО 1.1.7]; доцільно добирає математичні поняття, факти та послідовність дій для розв'язання проблемних ситуацій [9 МАО 4.2.1];</p> <p>добирає відповідну математичну модель до проблемної ситуації з кількох можливих [9 МАО 3.2.2]; будує математичну модель проблемної ситуації, доречно добирає математичний апарат для побудови моделі [9 МАО 2.3.2];</p>			
<b>ЕНЕРГІЯ. РУХ</b>			
<p><i>Називає</i> способи розв'язання енергетичної кризи, джерела енергії.</p> <p><i>Порівнює</i> джерела енергії за різними критеріями.</p> <p><i>Ознайомлюється</i> із програмами доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії.</p> <p><i>Пояснює</i> в загальних рисах принцип дії сонячної батареї.</p> <p><i>Розраховує</i> економічні ефекти від різних тарифів за електроенергію.</p> <p><i>Розуміє</i> фізичні основи електроенергетики.</p> <p><i>Усвідомлює</i> залежність добробуту людини й суспільства від електроенергії.</p> <p><i>Здійснює</i> маркетингові дослідження, пошук та аналіз інформації про об'єкт / речі проектування.</p>		<p>Цілі сталого розвитку, а саме: забезпечення доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії.</p> <p>Зелена енергетика. Економічні ефекти. Електромагнітна енергія. Сонячна енергія та сонячні батареї. Принцип роботи.</p> <p>Місця розташування сонячних панелей (батареї) для оптимального отримання енергії.</p> <p>Безпека. Енергоефективність. Практичне застосування для живлення різноманітних пристроїв та систем.</p>	<p><b>Досліджуємо та використовуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проблеми, що вирішуються за допомогою сонячних панелей або батареї;</li> <li>• способи отримання і передавання електричної енергії.</li> </ul> <p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• про зелену енергетику й енергоефективність;</li> <li>• про забезпечення доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії;</li> <li>• про українські винаходи та стартапи в області енергоефективності.</li> </ul> <p><b>Моделюємо</b> ситуації, що потребують вирішення проблем отримання, передавання й збереження електричної енергії.</p>



Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>будує і використовує інформаційні моделі об'єктів, явищ і процесів для розв'язання проблем реального та віртуального світу [9 ІФО 1.3.1];</p> <p>обґрунтовує висновки, визначає ризики і прогнозує наслідки можливих рішень, прийнятих на основі інформаційних моделей [9 ІФО 1.3.2];</p> <p>здійснює маркетингові дослідження, пошук та аналіз інформації про об'єкт проектування [9 ТЕО 1.1.3];</p> <p>ощадно використовує для реалізації власних задумів широкий спектр матеріалів, зокрема вторинні матеріальні ресурси [9 ТЕО 3.2.2];</p> <p>моделює об'єкти і явища самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.4.1];</p> <p>здійснює художнє конструювання виробу, застосовуючи основи дизайну, з використанням методів проектування [9 ТЕО 1.1.4];</p> <p>обґрунтовує добір матеріалів, розраховує їх кількість і вартість [9 ТЕО 1.1.6];</p> <p>здійснює технічне конструювання об'єкта проектування, виконує графічні зображення, читає їх [9 ТЕО 1.1.5], застосовує технології обробки різних матеріалів у процесі виготовлення виробу [9 ТЕО 1.2.2];</p> <p>використовує приладдя та інформаційно-комунікаційні технології [9 МАО 4.2.3];</p> <p>аналізує можливості програмних засобів та обґрунтовує їх вибір для створення інформаційних продуктів різних типів (числових, текстових, гіпертекстових, графічних, відео, аудіо, презентаційних тощо) [9 ІФО 2.4.2];</p> <p>створює інформаційні продукти та інтегрує їх компоненти, працюючи індивідуально або у співпраці з іншими, аргументовано пропонує власні критерії оцінювання якості цих продуктів [9 ІФО 2.4.3];</p>	<p>Створює власні інженерні рішення для розв'язання обраної проблеми.</p> <p>Оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>проблеми енергоефективності, вплив енергетики на природу, здоров'я та добробут людей;</li> <li>дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</li> </ul>	<p><b>ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ</b></p>	<p><b>Створюємо і презентуємо</b> прототип для вирішення визначеної проблеми, наприклад</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>пристрої для електроживлення.</li> </ul> <p><b>Оцінюємо</b> дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p> <p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p>
	<p>Наводить приклади технічних засобів, що розширюють можливості людини.</p> <p>Називає технології та розробки у сфері штучного зору.</p> <p>Пояснює принципи оптики та обробки зорової інформації.</p> <p>Оцінює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>значення зору, турботу про людей з обмеженими можливостями;</li> <li>дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</li> </ul> <p>Пропонує власне технічне рішення для обраної проблеми.</p> <p>Аргументує добір матеріалів з огляду на їх властивості для створення об'єкта проектування.</p>		<p>Технічні засоби, що розширюють можливості людини.</p> <p>Будова та функції ока.</p> <p>Профілактика порушень зору.</p> <p>Принципи оптики та обробки зорової інформації, зокрема принципи роботи оптичних систем та камер.</p> <p>Штучний зір.</p> <p>Технології та розробки у сфері штучного зору.</p>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>експериментує з ідеями та ресурсами, рішеннями і технологіями під час створення інформаційних продуктів, їх удосконалення для самовираження, вирішення навчальних і життєвих проблем, створення цінностей чи впливу на спільноту [9 ІФО 2.4.1]; дотримується правил безпечної організації власної навчально-пізнавальної та проектно-технологічної діяльності [9 ТЕО 4.2.3]; аналізує результати дослідження за наданими / самостійно визначеними критеріями [9 ПРО 1.5.1]; формулює та відображає у зручній для сприйняття формі результати розв'язання проблемної ситуації, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій [9 МАО 2.4.1]; представляє результати розв'язання проблемної ситуації, обґрунтовуючи їх застосування [9 МАО 2.4.2]; використовує різні форми і засоби для презентації результатів власної / спільної проектно-технологічної діяльності [9 ТЕО 1.3.2]; оцінює процес і результати власної чи спільної проектно-технологічної діяльності на основі визначених критеріїв, аналізу матеріалів портфоліо, аргументованої критики інших осіб [9 ТЕО 1.3.1]; висловлюється змістовно, точно, лаконічно, чітко структуруючи власне мовлення [9 МАО 4.3.2]; аргументує та обстоює власну позицію, використовуючи різноманітні ресурси, порівнює альтернативні погляди з кількох інформаційних джерел [9 ІФО 1.4.1]; керує емоціями, пояснює способи налаштування себе на технологічну діяльність, конструктивну взаємодію з іншими особами [9 ТЕО 1.2.5];</p>	<p><i>Здійснює</i> маркетингові дослідження, пошук та аналіз інформації про об'єкт / речі проектування. <i>Створює</i> власні інженерні рішення для розв'язання обраної проблеми.</p>		<p><b>Створюємо і презентуємо</b> матеріальні та інформаційні моделі штучного / третього ока. <b>Оцінюємо</b> дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо. <b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p>
<b>ЕКОЛОГІЯ. СИСТЕМИ</b>			
	<p><i>Має</i> уявлення про раціональні моделі споживання та виробництва. <i>Розуміє</i> основні принципи ощадливого природокористування, враховуючи глобальні цілі сталого розвитку, зокрема екологічні. <i>Аналізує</i> власний екологічний слід у природі, набуває навичок свідомого споживача. <i>Проводить</i> самостійну пошукову роботу з дослідження проблем утилізації відходів і повторного використання матеріальних ресурсів, зокрема через виконання STEM-проєкту. <i>Здійснює</i> маркетингові дослідження, пошук та аналіз інформації про об'єкт / речі проектування.</p>	<p>Системи перероблення сміття. Проблема відповідального споживання, утилізації та перероблення паперу в Україні. Папір, його якості та властивості. Екологічні аспекти виробництва паперу, використання паперових відходів. Технології перероблення паперу, зокрема пап'є-маше та пресування. Інженерні та дизайнерські рішення використання виробів з переробленого паперу.</p>	<p><b>Дізнаємося:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>про цілі сталого розвитку, зокрема систему перероблення сміття в регіоні;</li> <li>про проблеми збору паперових відходів та їх перероблення;</li> <li>про українські стартапи екологічного спрямування.</li> </ul> <p><b>Досліджуємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>папір та його властивості, зокрема шумоізоляцію;</li> <li>екологічні аспекти використання паперових відходів;</li> <li>техніки для створення виробів з паперу.</li> </ul> <p><b>Створюємо</b> інженерні та дизайнерські рішення щодо використання переробленого паперу.</p>

Очікувані результати навчання		Пропонований зміст міжгалузевого курсу	Види навчальної діяльності (на вибір)
Загальні результати навчання (природнича, математична, інформатична, технологічна, соціальна та здоров'язбережувальна галузі)	Конкретні результати навчання		
<p>визнає успіхи і недоліки на кожному етапі проектно-технологічної діяльності, захищає і цінує власні чи спільні досягнення [9 ТЕО 1.3.3];</p> <p>справляється з викликами, усуває помилки і використовує їх як можливість для вдосконалення проєкту чи власного розвитку [9 ІФО 2.2.2];</p> <p>співпрацює з іншими, розуміє і враховує погляди та емоційний стан інших учасників групи; виявляє ініціативність, надає підтримку іншим, за потреби сприяє запобіганню чи вирішенню конфліктів [9 ІФО 2.5.3];</p> <p>конструктивно обговорює результати і перебіг командної роботи зі створення інформаційного продукту на основі критеріїв співробітництва [9 ІФО 2.5.4];</p> <p>пояснює самостійно значення природничих наук, технологій і техніки для сталого розвитку суспільства [9 ПРО 3.4.1];</p> <p>оцінює роль інформаційних технологій для розвитку науки і суспільства [9 ІФО 1.1.3];</p> <p>проводить самостійну пошукову роботу та оцінює екологічні ризики технічного прогресу і залишкового забруднення [9 ТЕО 3.1.1];</p> <p>проводить самостійну пошукову роботу з дослідження проблем утилізації відходів і повторного використання матеріальних ресурсів, зокрема через виконання STEM-проєктів [9 ТЕО 3.2.1];</p> <p>обґрунтовує негативний вплив інформаційного «сміття», дезінформації та емоційного перевантаження на власний добробут [9 ІФО 4.1.1].</p>	<p><i>Обирає</i> ефективні інженерні рішення для створення моделей.</p> <p><i>Аргументовано пояснює</i> доцільність обраних матеріалів, раціональність їх використання в реалізації нових проєктів.</p> <p><i>Характеризує</i> комплекс різноманітних дій і використання спектра матеріалів, які забезпечують сталий (збалансований) розвиток.</p> <p><i>Ощадно використовує</i> для реалізації власних задумів широкий спектр сучасних матеріалів, зокрема вторинні матеріальні ресурси.</p> <p><i>Обґрунтовує</i> добір матеріалів з огляду на їх властивості, розраховує їх кількість і вартість.</p> <p><i>Добирає</i> обладнання та матеріали для створення виробу за власним задумом.</p> <p><i>Визначає</i> види та послідовність технологічних операцій, індивідуальний план реалізації проєктованого виробу.</p> <p><i>Оцінює</i> дизайн та функціональність створених прототипів, моделей тощо.</p>	<p><b>Презентуємо</b> створені продукти і технологічні рішення.</p> <p><b>Обмінюємося досвідом та думками.</b></p> <p><b>Оцінюємо:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проєкти;</li> <li>• практичність виробів;</li> <li>• навички пошуку та опрацювання інформації.</li> </ul>	