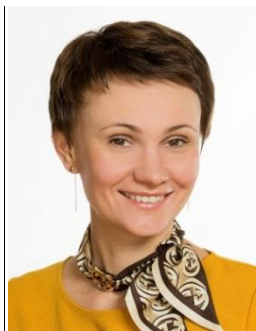


УДК 373.5.016:[811.111+53]

**Фадєєва Олена**

## ІНТЕГРОВАНІЙ КУРС «АНГЛІЙСЬКА МОВА ДЛЯ ФІЗИКІВ» ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-НАВЧАННЯ

*У статті представлено програму інтегрованого курсу з англійської мови для учнів фізико-математичного профілю. порушується проблема активізації іншомовної підготовки учнів цього профілю у світлі STEM-освіти. Розглянуто зміст програми, мету і завдання, принципи побудови курсу. Запропоновано навчально-тематичний план.*

**Ключові слова:** *програма, інтегрований курс, фізико-математичний профіль.*

**Постановка проблеми.** Вивчення іноземних мов – найважливіша тенденція сучасної професійної освіти, метою якої є виховання людини, здатної до діяльності в потоці науково-технічної інформації, яка вміє працювати з технічною літературою, опановувати нові технології.

Сучасний фахівець повинен швидко орієнтуватися в сучасних умовах, більш гнучко реагувати на зміни, що відбуваються в різних сферах життя країни, вміти перебудовуватися, якщо потрібно, освоювати суміжні спеціальності тощо. Відкриття кордонів забезпечило розширення економічних зв'язків із зарубіжними партнерами, що призвело до необхідності більш частих контактів із світовими фахівцями, що викликає потребу в кадрах, які володіють іноземною мовою у відповідній області, які могли б успішно взаємодіяти із закордонними колегами на професійному рівні.

У світлі цих факторів питання про володіння іноземною мовою набуває в цей час особливої гостроти і важливості.

Зростає й відповідальність учбових закладів при підготовці таких фахівців і необхідності постійного вдосконалення їх професійної майстерності.

Навчальну програму з англійської мови у ліцеї спрямовано на оволодіння базовими знаннями повсякденного спілкування, без заглиблення в лексику і термінологію конкретних предметних галузей. З метою полегшення вивчення іноземної мови у ЗВО, особливо технічних, перед нами постало декілька запитань: як адаптувати учнів вже сьогодні до майбутнього навчання? Як мотивувати учнів, чий інтереси пов'язані з технічними науками? Необхідно було знайти «рушійний елемент» – особисту зацікавленість, тобто «соціальну необхідність», інтеграцію в професію через комунікації з іноземними фахівцями, можливість отримувати необхідну інформацію з першоджерел, що послужить найважливішим інструментом для мотивації й досягнення поставлених завдань: отримання свідоцтва про вивчення мови з потрібним нахилом (технічним, природничим...), участі в учнівських обмінах, практики в зарубіжних лабораторіях тощо. У багатьох країнах світу ідея модернізації навчання, максимального наближення його до умов реального життя реалізується через застосування інтегрованих міжпредметних програм STEM-освіти.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Концепцію STEM-освіти було вперше запропоновано американським бактеріологом Р. Колвелом у 1990-х роках, але активно почала використовуватися з 2000-х років. STEM-освіта поєднує в собі міждисциплінарний і проектний підходи, основою яких є інтеграція природничих наук у технології, інженерній творчості та математиці. Проблемам STEM-освіти присвячено наукові праці зарубіжних вчених, таких як: Хізера Гонсалеса, Джеффри Куензі, Девіда Ленгдона, Кейта Ніколса та ін. На думку багатьох дослідників, STEM-освіта сьогодні – важливий і перспективний напрямок інноваційної освіти в усьому світі, ціль якої – підготовка студентів до більш ефективного застосування отриманих знань у вирішенні професійних завдань і проблем (у тому числі через поліпшення навичок високоорганізованого мислення) і розвитку компетенції в STEM.

Однак питання ефективності впровадження STEM-освіти є недостатньо дослідженими.

**Мета статті.** Представити програму інтегрованого курсу англійської мови для учнів фізико-математичного профілю та реалізацію цього курсу в світлі STEM-освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Програма з іноземних мов для фізико-математичних профілів передбачає розвиток в учнів мовної компетенції, яка має на меті навчити користуватися лінгвістичною системою відповідно до ситуації. На наш погляд, існує суперечність між об'єктивною необхідністю й реальним станом викладання, оскільки підготовка з іноземної мови в непрофільній галузі не відповідає вимогам сьогодення. У цьому плані особливої актуальності набуває розгляд проблеми активізації іншомовної підготовки учнів фізико-математичного профілю.

Специфікою іноземної мови як навчального предмета в профільній галузі є те, що її вивчення не пов'язане безпосередньо з життєвими планами учнів і вони не завжди усвідомлюють доцільність цього процесу. Немає чіткої обґрунтованості цілей і набору умінь, якими повинен володіти фахівець відповідно до кваліфікаційної характеристики, в учнів переважає негативне ставлення до іноземної мови як предмета дуже важкого, що практично не піддається освоєнню. Враховуючи це, необхідно розглянути питання про формування навичок оволодіння іноземною мовою в учнів «немовних» профілів з метою підвищення ефективності навчальної діяльності з цієї дисципліни й поліпшення професійної підготовки в цілому.

Взаємопроникнення і взаємоперетворення навчальних дисциплін поряд із завданнями гуманізації та безперервності освіти знаходить одне з можливих рішень у створенні інтегрованих курсів і програм.

Освітня програма фізико-математичних класів ліцею містить великий набір навчальних дисциплін, тому для реалізації задуманих планів ми обрали підхід, відмінний від традиційного, що включає в себе курс лекцій і семінарів,

інтерактивну подачу матеріалу, демонстраційні досліди й можливість зворотного зв'язку.

У Криворізькому природничо-науковому ліцеї було створено інтегрований курс «Англійська мова для фізиків». Цей курс призначено для старших класів загальноосвітніх шкіл фізико-математичного профілю. Не виключається можливість використання його автономно. Курс побудовано на інтеграції фізики та англійської мови. Стратегічною метою цієї програми є формування в учнів іншомовної комунікативної компетенції для ефективного, самостійного спілкування в соціокультурній, академічній та професійній сферах в умовах полікультурного і багатомовного середовища. Її практична мета полягає у формуванні вміння використовувати англійську мову в реальних ситуаціях повсякденного й академічного та типових ситуаціях професійного спілкування. В якості навчально-пізнавальної цілі виділяється стимулювання пізнавального інтересу учнів, розвиток їх когнітивних здібностей, формування стратегій і прийомів пізнавальної діяльності, умінь і навичок навчальної роботи англійською мовою. Крім того, освітню мету програми становить підвищення рівня загальної культури та розширення кругозору учнів. До основних завдань курсу відносимо:

– навчання учнів розуміння та аналізу текстів загального змісту, загальнонаукових, науково-популярних та спеціальних текстів з фізики;

– формування і розвиток навичок розуміння усного мовлення англійською мовою, включаючи навички розуміння загального змісту загальнонаукових та спеціальних усних текстів, витяги з них необхідної для професійної діяльності інформації та навички конспектування спеціальних усних текстів;

– формування і розвиток навичок створення письмових текстів відповідно до загально комунікативних, академічних і професійних потреб;

– розвиток навичок говоріння, необхідних для вирішення загально комунікативних і професійних завдань, включаючи навички ведення дискусії, презентації та запиту інформації, обґрунтування положення / тези і своєї точки зору;

- формування і розвиток лексичного запасу і знань граматики, необхідних учням для вирішення зазначених загально комунікативних і професійних завдань;
- розвиток навичок самостійного розв'язання мовних проблем;
- формування та розвиток навички роботи зі словником, включаючи одномовний словник мови, що вивчається, довідниками, мультимедійними та Інтернет-ресурсами;
- формування і розвиток міжкультурної компетенції з метою ефективного використання іноземної мови в умовах полікультурного спілкування в повсякденному житті і професійній сфері.

Успішне виконання цих завдань приведе до кінцевої мети – створення стабільної системи формування професійно-орієнтованої іншомовної комунікативної компетенції, що забезпечить учням конкурентну перевагу при здійсненні освітньої мобільності або продовження освіти, а також на ринку праці. Курс розраховано на 36 годин занять і один рік навчання за умови, що протягом року навчання відводиться 36 навчальних тижнів по 1 годині.

Запропонована програма є комунікативно-орієнтованою, тому активні та інтерактивні форми навчальної роботи займають більшу частину (80 % і більше) часу занять. Вибір організаційної форми роботи, відповідного типу виконуваного завдання, а також ефективне керівництво та управління діяльністю учнів, її регулювання на занятті сприяє інтенсифікації процесу навчання. Використовується групова, парна та індивідуальна види роботи.

Крім активних та інтерактивних форм роботи в аудиторії, велике значення має інтерактивна робота з використанням Інтернету – базуються платформи управління навчальним процесом. Вони дозволяють планувати самостійну роботу протягом усього навчального періоду, автоматично контролювати виконання домашніх завдань, вести облік успішності, створювати ресурсну базу мовного матеріалу і банк завдань. Справжня програма передбачає використання готових курсів, що включають в себе так звані «віртуальні лабораторії», зокрема

«My Language Leader Lab» та «My Academic Connections Lab» (2009–2011). До основних методів навчання належать пояснювально-ілюстративний та елементи тренувального методу. А до форм організації навчання – аналіз текстів, робота в «малих групах» з літературою та словниками, творчо-дослідницькі завдання. Активна робота учнів передбачає виконання ними різних видів вправ, що включають в комплексі чотири види мовленнєвої діяльності:

1. **Говоріння.** Дискусія спрямовується на задану тему, дискусія на основі тексту, вільна дискусія, усне повідомлення, повідомлення-звіт, завдання, засноване на принципі «інформаційної нерівноваги», вирішення проблемних завдань, рольова гра і симуляція, завдання на трансформацію інформації з графічної у вербальну форму. Завдання виконуються в режимі монологічних і діалогічних висловлювань, а також у режимі полілогу – за принципом доцільності.

2. **Письмо.** Заповнення пропусків, доповнення пропозицій, логічна перегрупування пропозицій/абзаців, об'єднання, розширення і скорочення одиниць тексту, редагування тексту, компресія (написання резюме) тексту, конспектування, створення тексту на основі встановленого зразка, написання коротких текстів/есе на задану тему.

3. **Аудіювання/читання.** Вправи на перевірку розуміння прослуханого/прочитаного тексту включають в себе заповнення пропусків, а також вправи на змістовний або смисловий вибір – множинний вибір, «правильні – хибні твердження», вправи на співвіднесення.

4. **Розвиток знань граматики та лексики.** Учні виконують вправи, що включають в себе такі типи: «мозковий штурм», складання семантичної карти, вправи «видали зайве слово» і «встав пропущене слово», заповнення пропусків, навчальний перифраз, угруповання і організація одиниць згідно з обраним критерієм, вправа на співвіднесення, виправлення помилок, граматичних одиниць і структур. Вимоги до видів мовленнєвої діяльності в рамках курсу:

1. Читання. Читання є пріоритетним видом мовної діяльності. Передбачається розвиток наступних навичок і вмінь, які відповідають вимогам до рівня володіння множинним вибором, а також вправи на навчальний переклад лексичних та іноземною мовою середньої школи профільного рівня:

– читання вголос і про себе; розширення словникового запасу за рахунок термінології, інтернаціональної лексики, словотворчих моделей;

– формування механізму навчаючого, ознайомчого, пошукового та переглядового читання (впізнавання пройденого матеріалу з курсу фізики);

2. Говоріння та аудіювання. Володіння діалогічною і монологічною мовою має бути доведено до рівня, що забезпечує використання програмного матеріалу в нових ситуаціях спілкування у межах досліджуваної тематики.

3. Письмо. Учні повинні вміти робити виписки з тексту, складати план, анотацію тексту англійською мовою, тези для повідомлення. Відповідати на запитання тестів із пройденної теми.

4. Переклад. Учні мають оволодіти перекладом з іноземних мов на рідну мову науково-популярних, технічних текстів, інструкцій; користуватися довідковою літературою, словниками; оволодіти основами технічного перекладу. Залежно від характеру аудиторії застосовуються такі форми контролю: питально-відповідні, переклад і редагування комп'ютерного перекладу, тестові завдання, комп'ютерний диктант, захист проектів.

Зміст курсу цілеспрямовано будується з урахуванням таких принципів:

– Паралельності. Вивчення основних розділів йде паралельно на уроках фізики з випереджаючим проходженням матеріалу рідною мовою.

– Однозначності. Однозначність необхідна при відборі мовних одиниць, без яких неможливий опис фізичних процесів.

– Прагматичності. Спрямоване навчання щодо однорідного контингенту учнів відповідно їхніх комунікативних потреб в галузі вивчення фізики.

– Наочності. Всі обговорювані процеси і поняття демонструються за допомогою приладів або наочного приладдя.

Співставляємо наші твердження з навчально-тематичним планом, що подається у таблиці 1.

Таблиця 1

**Навчально-тематичний план**

№ розділу	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних семінарних	усього
	<b>Вступ</b>	1		1
<b>I.</b>	<b>Механіка</b>			
1.1	Кінематика.		1	1
1.2	Динаміка.		1	1
1.3	<b>Основи наукової діяльності</b>	1		1
1.4	<b>Основи технічного перекладу.</b> Сутність та види перекладу. Типи словників, технічні словники.	1	1	2
1.5	<b>Захист проектів</b>		1	1
<b>II.</b>	<b>Молекулярна фізика. Термодинаміка</b>			
2.1	Властивості твердих та рідких тіл. Вологість повітря.		1	1
2.2	Внутрішня енергія тіла.		1	1
2.3	Робота газу.		1	1
2.4	<b>Основи наукової діяльності</b>	1		1
2.5	<b>Основи технічного перекладу.</b> Особливості технічного перекладу (технічний, повний, реферативний, анотований переклад)	1	2	3
2.6	<b>Захист проектів</b>		1	1
<b>III.</b>	<b>Електродинаміка</b>			
3.1	Закон Кулона.		1	1
3.2	Закон Ома.		1	1
3.3	<b>Основи наукової діяльності</b>	1		1
3.4	<b>Основи технічного перекладу.</b> Граматичні та лексичні проблеми перекладу.		2	2
3.5	<b>Захист проектів</b>		1	1
<b>IV.</b>	<b>Коливання і хвилі</b>			
4.1	Механічні коливання.		1	1
4.2	Механічні хвилі.		1	1
4.3	Резонанс. Луна.		1	1
4.4	<b>Основи наукової діяльності</b>	1		1
4.5	<b>Основи технічного перекладу.</b> Терміни.		2	2
4.6	<b>Захист проектів</b>		1	1
<b>V.</b>	<b>Оптика. Квантова фізика</b>			
5.1	Повне відбиття.		1	1
5.2	Закони фотоефекту.		1	1
5.3	<b>Основи наукової діяльності</b>	1		1
5.4	<b>Основи технічного перекладу.</b> Словотворення (конверсія, префікси та суфікси, скорочення).		3	3
5.5	<b>Захист проектів</b>		1	1
	<b>Підсумки</b>	1		1
<b>Разом</b>		<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>



**Зміст програми.** Структурно курс спирається на предметний зміст промови згідно з тематикою профільного рівня, Програми з іноземної мови та Програми з фізики. Запланований рівень володіння мовою відповідає рівню володіння ІМ випускником середньої школи профільного рівня. В курсі використано матеріали таких навчальних посібників:

1. Energy is the source of life.

2. Electrical power.

3. Graduate Record Examinations. Physics Test. Practice Book Copyright 2008 by Educational Testing Service. All rights reserved. EDUCATIONAL TESTING SERVICE, ETS, the ETS logos, GRADUATE RECORD EXAMINATIONS, and GRE are registered trademarks of Educational Testing Service.

5. Physics for dummies. Steven Holzner, Copyright 2008 by Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.

6. The Life and Times of Leading Physicists from Galileo to Hawking, William H. Cropper, Published 2009 by Oxford University Press, Inc. Electrical engineering. Навчальний посібник. Москва. Видавництво « Наука». 2009 р.

**Курс складається із семи блоків:**

1. Механіка.

2. Молекулярна фізика. Термодинаміка.

3. Електродинаміка.

4. Коливання і хвилі.

5. Оптика. Квантова фізика.

6. Основи технічного перекладу.

7. Основи наукової діяльності.

**Кожен блок включає такі розділи:**

1. Warm up. Введення в тему.

2. Vocabulary. Освоєння технічної термінології, лексики ділового спілкування.

3. Reading and Comprehension. Читання текстів з використанням різних стратегій.

4. Reading and Discussion. Читання тексту з виходом на обговорення змісту. Вираження ставлення до отриманої інформації.

5. Projects. Проведення практичної роботи з фізики, створення доповіді або робота над міні-проектом.

6. Practice work. Інтегровані уроки з удосконалення навичок проведення експериментальної діяльності в галузі фізики та практичної спрямованості вивчення ІМ.

7. Control. Різні види контролю: поточний, фронтальний, підсумковий, тематичне оцінювання.

Під час складання тематичного планування мовний матеріал було згруповано у розділи для того, щоб визначити основні етапи його засвоєння. Враховувалися чинники, що характеризують умови навчання: вікові особливості учнів; індивідуальні особливості; ставлення до предметів фізики та англійської мови; рівень навченості; тематика, стратегії навчання; оснащеність учбового процесу.

Планування здійснювалося реверсним шляхом. Спочатку планувався результат, до якого передбачається прийти, потім шикуються шаблі, які ведуть до очікуваного результату і в останню чергу робота над загальною експозицією розділу. У ході роботи над курсом передбачається проводити безперервний моніторинг, що дозволяє коригувати по мірі необхідності навчальні цілі й процес навчання.

#### **Прогнозований результат:**

У результаті освоєння програми учень повинен володіти англійською мовою відповідно до рівня B2 Загальноєвропейської шкали іншомовної комунікативної компетенції. Це означає, що в рамках широкого спектра мовних ситуацій соціокультурної й освітньої сфер спілкування та обмеженого набору передбачуваних професійної сфери спілкування учень готовий: самостійно

писати тексти різних жанрів та стилів необхідного об'єму; використовувати різноманітні мовні засоби для забезпечення логічної зв'язності письмового тексту; здійснювати регулярну мовленнєву взаємодію у рамках непередбачуваних ситуацій без особливих труднощів для будь-якої з сторін; робити добре структуроване, зрозуміле для сприйняття повідомлення з широкого кола питань; використовувати будь-який тип читання текстів різної жанрово-стилістичної належності; розуміти як живе, так і в записі усне мовлення без істотних відхилень від норми. Відповідно до мовної ситуації учень має вміти: вибрати необхідний стиль мовлення, правильно використовуючи необхідний мовний матеріал; урізноманітнювати своє мовлення, уникаючи повторів; можливі незначні похибки у використанні лексичного та граматичного матеріалу при побудові складних речень; можливі окремі орфографічні та пунктуаційні помилки.

**Висновки.** Запропонований проект, спрямований на вивчення фізики англійською мовою в ліцеї, знаходиться на етапі зародження, і багато ідей і засобів їх застосування ще не було реалізовано на практиці. Однак, ми глибоко переконані, що такий формат навчання необхідний на уроках іноземної мови для підвищення мотивації учнів, поглиблення знань у цікавій для них галузі та, звичайно ж, галузі міжкультурної комунікації.

### Список використаних джерел

1. Глосарій термінів STEM-освіти. – [Електронний ресурс]. – URL : [http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph\\_uid=1347](http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347).
2. Засоби та обладнання STEM. – [Електронний ресурс]. – URL : <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/>.
3. Кравцова Л.И. Английский язык для средних профессиональных учебных заведений: [ученик] / Л.И. Кравцова. – М. : Высшая школа, 2007. – 463 с.
4. Морзе Н. Презентація «STEAM-освіта»/ – [Електронний ресурс]. – URL : <http://www.stemschool.com/> Facebook Twitter Google+.

5. Bybee R. W. The case for STEM education: Challenges and opportunities. [Электронный ресурс] // Arlington, VA: National Science Teachers Association Press. 2013. URL : <http://static.nsta.org/files/PB337Xweb.pdf>.

6. Winning the Race to Educate Our Children. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education in the 2012 Budget (White House Office of Science and Technology Policy). – [Elektronnyi resurs]. – URL : <https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/OSTP-fy12-STEM-fs.pdf/>.

7. STEAM-освіта: інноваційна науково-технічна система навчання. – [Електронний ресурс]. – URL : <http://ippo.kubg.edu.ua/content/11373/>.

**Фадеева Елена. ИНТЕГРИРОВАННЫЙ КУРС «АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК ДЛЯ ФИЗИКОВ» КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ОБУЧЕНИЯ**

*В статье представлена программа интегрированного курса английского языка для учащихся физико-математических профилей. Рассматривается проблема активизации иноязычной подготовки учащихся этого профиля в рамках STEM-образования. Рассмотрено содержание программы, установлено цели и задачи, определено принципы построения курса. Представлен учебно-тематический план.*

**Ключевые слова:** программа, интегрированный курс, физико-математический профиль.

**Fadyeyeva Olena. INTEGRATED COURSE «ENGLISH LANGUAGE FOR PHYSICISTS» AS A MEANS OF IMPLEMENTATION OF STEM-TRAINING**

*The article presents the program of the integrated course of English for students of physical and mathematical profiles. The problem of activating foreign language training of students of this profile in the light of STEM-education is considered. The contents of the program, the purpose and the tasks, the principles of the course are considered. Educational-thematic plan is presented.*

**Key words:** program, integrated course, physical and mathematical profile.