УДК 373.5.016:004

ОСОБЛИВОСТІ ПЛАНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ІНФОРМАТИКИ В 11 КЛАСІ

Лапінський Віталій Васильович
провідний науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України,
канд. фіз.-мат. наук, доцент
ORCID ID 0000-0002-2832-4774
vit_lap@ua.fm

Семко Лариса Петрівна
науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти
Інституту педагогіки НАПН України,
ORCID ID 0000-0002-7581-3378
l_semko@ukr.net

Анотація. Подано короткий виклад рекомендацій щодо планування й організації освітнього процесу інформатики в 11-у класі закладів загальної середньої освіти. Вказано деякі можливі комбінації модулів, які можуть бути використані для підтримки навчання за окремими профілями. Зокрема, модулі "Моделі і моделювання. Аналіз та візуалізація даних" і "Математичні основи інформатики" можуть увійти складниками до природничо-математичного або інженерного профілів, а модуль "Основи електронного документообігу" – до суспільно-гуманітарних профілів тощо. Розглянуто поєднання модулів предмету "Технології" і модулів предмету "Інформатика", якими може доповнюватися природничо-математичний або інженерний профілі. Для деяких модулів подано короткий виклад змісту та опис специфіки навчання. Вказано, що освітній процес інформатики слід організовувати таким чином, щоб максимально використати можливості для узагальнення й систематизації знань, виявлення й ліквідування можливих прогалин і недоліків, завершити формування навичок, на яких базуються предметні і ключові компетентності. Необхідно звернути особливу увагу на формування ціннісного складника компетентності.

Ключові слова: інформатика, профільне навчання, технології, методика навчання

З 2018/2019 н.р. поетапно набуває чинності типова освітня програма закладів загальної середньої освіти ІІІ ступеня, затверджена наказом Міністерства освіти і науки України від 20.04.2018 № 408, якою, у відповідності до Закону про освіту України визначаються, зокрема, рекомендовані форми організації освітнього процесу та інструменти системи внутрішнього забезпечення якості освіти, загальний обсяг навчального навантаження та орієнтовна тривалість і можливі взаємозв'язки освітніх галузей, предметів, дисциплін [3].

Загальний обсяг навчального навантаження здобувачів профільної середньої освіти для 10-11-х класів складає 2660 годин: для 10-х класів – 1330 годин/навчальний рік, для 11-х класів – 1330 годин/навчальний рік. Розподіл навчального навантаження на тиждень окреслено у навчальному плані закладів загальної середньої освіти ІІІ ступеня, причому в документі [2] подано два варіанти організації освітнього процесу – для навчання з експериментальними інтегрованими курсами («Історія: Україна і світ», «Природничі науки») і з окремими предметами суспільно-гуманітарного та математично-природничого циклів.

Розподіл годин для формування відповідного профілю навчання має враховувати освітні потреби учнів, регіональні особливості, кадрове забезпечення, матеріально-технічну базу закладу ЗСО тощо.

Реалізація змісту освіти, визначеного Державним стандартом, забезпечується вивченням у тому числі вибірково-обов'язкових предметів ("Інформатика", "Технології", "Мистецтво"), що вивчаються на рівні стандарту. Із запропонованого переліку обираються два предмети – один в 10 класі, інший в 11 класі, або одночасно два предмети в 10 і 11 класах (у такому разі години, передбачені на вибірково-обов'язкові предмети, розподіляються між двома обраними предметами. Досить широкий спектр змісту модулів навчальної програми з інформатики рівня стандарту при її створенні був обраний авторським колективом з огляду на те, що формування інформатичних знань і компетентностей у суб'єктів навчання нині є необхідним компонентом практично всіх профілів [4,6,7].

Наприклад, модулі "Моделі і моделювання. Аналіз та візуалізація даних" і "Математичні основи інформатики" можуть увійти складниками до природничо-математичного або інженерного профілів, а модуль "Основи електронного документообігу" – до суспільно-гуманітарних профілів тощо. А навчальний модуль "Основи автоматики і робототехніки" предмету "Технології" [2] може доповнювати природничо-математичний або інженерний профілі.

Також у процесі розроблення навчального плану на рівні закладу освіти слід ураховувати, що:

- профіль навчання може передбачати вивчення профільних предметів з різних освітніх галузей;
- кількість годин для вивчення профільного предмета складається з кількості годин, відведених навчальним планом закладу освіти на вивчення відповідних базових предметів, і кількості годин, передбачених на профільні предмети;
- у разі наявності залишку навчальних годин, передбачених на вивчення профільних предметів, заклад освіти може використовувати їх для збільшення

кількості годин на вивчення базових предметів, для вивчення спеціальних і факультативних курсів.

Принагідно, розглядаючи розподіл годин навчального плану у процесі створення навчального плану освітнього закладу, слід указати, що предмети «Інформатика» і «Технології» за Законом України «Про освіту» та постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 року № 1392 «Про затвердження Державного стандарту базової та повної загальної середньої освіти», на виконання абзацу двадцять другого частини першої статті 64 якого створено й упроваджується типова освітня програма закладів загальної середньої освіти ІІІ ступеня, належать одній галузі – "Технології".

Чинні навчальні програми "Технології 10-11 класи (рівень стандарту)" та "Інформатика. Навчальна програма вибірково-обов'язкового предмету для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту)" [1], за зрозумілої відмінності базових модулів, містять модулі, обґрунтований та цілеспрямований вибір комбінації яких, як це й планувалося авторськими колективами, забезпечать у 10 – 11 класах повноцінну підготовку суб'єктів навчання до продовження навчання за інженерним, технологічним та спорідненими профілями, з опануванням ними загальнообов'язкових знань, набуття умінь і навичок у обсягах, передбачених чинним Державним стандартом базової та повної загальної середньої освіти та формування на їх основі відповідних компетентностей. Основою освітнього процесу інформатики рівня стандарту в 10-11 класах є базовий модуль, зміст якого дібрано таким чином, щоб вивчення тільки його забезпечило формування предметних і ключових компетентностей на рівні стандарту. На вивчення базового модуля відводиться 35 годин, чим завершується формування в учнів предметних і ключових компетентностей щодо використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій на рівні, визначеному чинним Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти. Цей модуль є мінімально допустимою нерозривною структурною одиницею програми, тому рознесення його вивчення на два роки не передбачається.

Зазначене можна забезпечити за умов вибору тригодинних на тиждень варіантів предметів "Інформатика" (рівень стандарту) і "Технології" – один предмет на рік (по 105 год.), причому для предмета Інформатика вибираються базовий і два вибіркових модулі. Таким чином, у десятому й одинадцятому класах можуть вивчатися або предмет "Технології", базовий модуль якого обирається з огляду на найбільшу відповідність цілям навчання у межах обраного профілю, або предмет "Інформатика", базовий модуль якого виокремлено в програмі явно. Навчання кожного з предметів може бути доповнене двома модулями за вибором, або їх поєднаннями.

Для предмета "Технології" один з модулів обирається як базовий, тобто такий, зміст навчання якого має узагальнюючу спрямованість у межах обраного профілю навчання. Таким модулем можуть бути "Основи підприємницької діяльності", навчання якого слугуватиме формуванню ключових компетентностей, необхідних суб'єктам навчання практично всіх профілів, або "Креслення" (для інженерно-технологічних спеціалізацій), або інший модуль, зміст і передбачувані результати навчання якого необхідні для цілісного формування компетентностей суб'єктів навчання інженерно-технологічного профілю й споріднених профілів, або іншого профілю навчання. Цікавим може бути поєднання вивчення модуля "Основи автоматики і робототехніки" [8] з предмета Технології, базового модуля предмета Інформатика та

Інші два модулі, зміст та передбачувані результати навчання яких вписуються в обраний профіль навчання й визначаються ним, мають обиратися з урахуванням наявності матеріального та інтелектуального забезпечення закладу освіти (наявність підручників та інших засобів навчання, рівня кваліфікації вчителів тощо). Для гармонійного поєднання у профілі інформатичних та технологічних компонентів бажано використовувати підходи, вже закладені у відповідних навчальних програмах

Важливо зазначити, що планування освітнього процесу має здійснюватися вже не на окремий навчальних рік, а на два навчальних роки. Для полегшення планування освітнього процесу за вказаних умов подаємо деякі рекомендації щодо навчання окремих модулів навчальних програм рівня стандарту, повні тексти яких розміщено за відповідними посиланнями.

Деякі вказівки щодо реалізації навчання за окремими модулями.

Оскільки програма навчання інформатики побудована з використанням як лінійної, так і концентричної структур освітнього процесу, слід ураховувати, що в учнів 10-го класу вже сформовано інформатичні компетентності певного рівня. Тому відкриваються широкі можливості для застосування елементів тренінгових технік (складанка експертна, акваріум, мозковий штурм тощо), "змішаного навчання" і навчання, яке передбачає попереднє самостійне освоєння суб'єктами навчання нового матеріалу ("перевернутий урок"), застосування проектних методик тощо.

Освітній процес інформатики слід організовувати таким чином, щоб максимально використати можливості для узагальнення й систематизації знань, виявлення й ліквідування можливих прогалин і недоліків, завершити формування навичок, на яких базуються предметні і ключові компетентності. Необхідно звернути особливу увагу на формування ціннісного складника компетентності.

Базовий модуль.

Як вже було зазначено, засвоєння суб'єктами навчання змісту базового модуля забезпечує виконання вимог чинного Стандарту освіти. Разом з тим слід зазначити, що це можливо лише за умов повноцінного навчання інформатики в основній школі. Тому однією з цілей навчання Базового модуля є, як було зазначено, виявлення й ліквідування можливих прогалин знаннєвої та діяльнісної частин інформатичної підготовки.

Вивчення модуля "**Інформаційні технології в суспільстві**" має створити підґрунтя для наступного нав-

чання базових інформаційних технологій. У процесі вивчення матеріалу цього розділу можна остаточно визначитися зі спрямованістю подальшого навчання.

Разом з тим, прописаний у Програмі [1] зміст навчання та очікувані його результати подано таким чином, щоб надати можливість учителеві суттєво доповнити освітній процес сучасними фактами, посиланнями на програмні засоби, новітні технології, яких не існувало на момент створення програми. Особливо зазначене стосується соціальних аспектів застосування ІКТ (електронне урядування, цифрове громадянство, проблеми безпеки тощо). Тому слід обов'язково ознайомити учнів із сучасними на момент навчання сервісами Інтернет, нагадати про загрози конфіденційним відомостям, методи і форми шахрайських дій (фішінг та ін.). Зазначену роботу доцільно провести у формі, за якої можна охопити максимально велику кількість питань. Це можна зроб-ити, розподіливши запитання між учнями, а потім подати їхні відповіді у формі великого електронного документа, який, після обговорення й редагування, роздати всім учням як елемент кейсу. Такі види і форми навчально-пізнавальної діяльності бажано використовувати завжди, коли виникає можливість, оскільки це є одним з найефективніших методів формування комунікативної компетентності.

Принагідно можна подати й інформацію щодо розвитку ІТ в Україні, вказавши, що держава Україна нині є загальносвітовим виробником у галузі IT (особливо – програмного забезпечення), а вітчизняні фахівці визнані конкурентними на світовому ринку. У нашій країні IT є однією з найбільш перспективних галузей, третьою за обсягами валютних надходжень, поступаючись в цьому тільки металургії та сільському господарству. Упродовж останніх років індустрія ІТ розвивалася зі швидкістю понад 35% на рік, зростала й популярність професій цієї галузі. За різними підрахунками в нашій країні налічується близько 74 000 –100 000 IT-фахівців, випускників українських вишів із високим рівнем наукової та математичної підготовки, які успішно співпрацюють з провідними компаніями США та Європи.

Уводячи поняття **навчального середовища** можна використати паралелі з ігровим середовищем, виокремлюючи такі його частини: власне програму (програмний код) гри – нагадати, де вона зберігається і виконується, вказати варіанти – на сервері, на хост комп'ютері (проміжні варіанти), інтерфейс ігрової діяльності, задіяні служби на хост комп'ютері.

Можна означити **навчальне середовище** (НС) як систему, призначену для досягнення мети діяльності в ній користувача, а саме – високої якості освіти.

У НС традиційно виокремлюють такі основні частини:

– інтелектуальна частина – зміст (педагогічні моделі об'єктів вивчення, опис яких подано у термінах певної галузі знань, підсистемою якої є навчальний предмет, точніше – його знаннєва база), навчальні технології та методики навчання, які застосовуються в освітньому процесі;

– матеріальна частина – навчальні приміщення, засоби навчання, у т.ч. технічні засоби навчання, підручники, посібники тощо.

Активне впровадження ІТ у навчально-виховний процес породжує нову форму НС – інформаційно-освітнє середовище.

Інформаційно-освітнє середовище можна трактувати як частину навчального середовища, складниками якої є апаратні, програмні, методичні, інформаційні електронні ресурси, Інтернет-ресурси.

Створення інформаційно-освітнього середовища зумовлене: неперервним включенням інформаційних технологій у діяльність учителів та учнів, мотивацією учнів до саморозвитку, пошуком і впровадженням учителем інноваційних засобів організації навчальної діяльності.

Складовими інформаційно-освітнього середовища є навчальні матеріали, бази даних, електронні освітні ресурси (підручники, посібники, словники, довідники, сайти, блоги тощо), засоби діагностики та контролю навчання тощо.

Учень використовує інформаційно-освітнє середовище для збереження матеріалу для навчання (підручників, посібників, словників, домашніх завдань, тестів тощо), задач, завдань для самостійного та групового виконання, а також для власної організаційної роботи (створення календаря, щоденника, записника тощо).

Інформаційно-освітнє середовище може бути загальним – призначене для спільного користування або персональним – створене для особистого, персонального користування.

Не менш важливим є ознайомлення учнів із освітніми платформами мережі, з метою чого бажано провести один або й кілька інтегрованих уроків (інформатика + математика; інформатика + фізика, історія тощо) з використанням відповідного ресурсного забезпечення (мультимедійні БД, бази стародруків тощо).

Як показав досвід, досить цікавими можуть бути інтегровані уроки інформатика + образотворче мистецтво, оскільки на них можна не тільки показати високоякісні копії витворів образотворчого мистецтва, але й дуже ефективно проілюструвати художні прийоми, зміни естетичного впливу мистецького твору на глядача в залежності від його подання (зміну колірної гами, оптичної щільності й фотографічної ширини засобу відображення тощо).

Задля формування правильного уявлення про загальні принципи роботи й галузі застосування систем штучного інтелекту, Інтернету речей, Smart-технологій та технології колективного інтелекту слід обов'язково продемонструвати їх приклади та пояснити відповідні алгоритми.

Інтернет речей (англ. Internet of Things, IoT) – концепція обчислювальної мережі фізичних об'єктів ("речей"), оснащених вбудованими технологіями для взаємодії один з одним або зі зовнішнім середовищем.

Концепція сформульована 1999 року як можливий наслідок широкого застосування засобів взаємодії об'єктів між собою та зовнішнім оточенням через радіоканали (від локальних до глобальних). Організа-

ція таких мереж здатна, на думку вчених, перебудувати економічні та суспільні процеси, оскільки виключає необхідність участі людини в певній частині дій й операцій. Заповнення "Інтернету речей" різноманітним технологічним змістом й упровадження практичних апаратно-програмних рішень, починаючи з 2010-х років вважається стійкою тенденцією в IT, насамперед завдяки поширенню Wi-Fi мереж, появі хмарних сервісів, розвитку технологій міжмашинної взаємодії. Розвиток IoT стимулював початок упровадження нового протоколу IP-адресування IPv6 і широкому впровадженню програмно-конфігурованих мереж.

Слід наголосити на тому, що для об'єктів, безпосередньо підключених до Інтернет-мереж, традиційний ідентифікатор – MAC-адреса мережного адаптера, що дозволяє ідентифікувати пристрій на канальному рівні, вже стає незручним, оскільки діапазон доступних адрес є обмеженим і недостатнім. Ширші можливості ідентифікації для таких пристроїв надає протокол IPv6, який забезпечує унікальними адресами мережного рівня не менше 300 мільйонів пристроїв на одного жителя Землі.

Уводячи поняття "**штучний інтелект**" принагідно слід використати й виховний потенціал теми, подавши дані щодо піонерських розробок українських учених. Слід указати, що в 1958 році український учений Віктор Глушков висловив ідею про "мозкоподібні" структури ЕОМ, які об'єднають мільярди процесорних елементів, внаслідок чого відбудеться злиття пам'яті з опрацюванням даних, подібно до того, як це має місце у мозку людини. Це був один з перших кроків до створення систем штучного інтелекту.

У 1960 році в Інституті кібернетики АН УРСР за підтримки В. М. Глушкова був створений відділ біокібернетики. Понад 30 років його незмінним керівником та ідейним натхненн иком був кардіохірург Микола Амосов. Розповідь можна організувати й провести як мініпроект, супроводити зображеннями, які досить просто учні можуть знайти в мережі.

Дуже важливим для розуміння ролі ІКТ у житті суспільства й кожної людини є розділ "**Моделі і моделювання. Аналіз та візуалізація даних**".

Поєднання в одному розділі зазначених понять пояснюється не тільки тим, найзручнішим засобом для ознайомлення з ними (на рівні стандарту, без залучення нових для суб'єктів навчання засобів діяльності) можуть бути електронні таблиці.

Розуміння **статистичних підходів до аналізу даних**, ціннісна складова якого полягає у критичному сприйнятті як технічних, так і соціометричних даних, має формуватися (і формується, здебільшого) індуктивним шляхом, без застосування математичних доведень, оскільки вони недоступні для повноцінного сприйняття більшістю учнів.

З цією метою потрібно використати або реальні, або спеціально згенеровані набори даних, подібні до результатів технічних вимірювань або соціологічних опитувань. Потім — пояснити, як "вручну" можна знайти частоти, і показати, як працює відповідна функція. Обчислити відносні частоти, побудувати розподіл частот, провести його огиву як лінію тренда, особливо не пояснюючи, що це і як будується.

Далі — можна обчислити математичне сподівання для вибірки, середньоквадратичне відхилення, нанести на діаграму. Після цього стає можливим пояснити, між якими значеннями знаходяться результати вимірювань. Далі можна ввести поняття ймовірності через відносну частоту. Якщо профіль навчання природничий, математичний, інженерний або технічний, можна продовжити, знову ж на прикладах, пояснювати застосування методу Ст'юдента.

Дуже важливими є складники змісту теми, у яких безпосередньо розкривається наскрізна змістова лінія "**Підприємливість та фінансова грамотність**", а саме програмні засоби для складних обчислень, аналізу даних та фінансових розрахунків та виконання статистичних обчислень. Застосування зазначених програмних засобів безпосередньо пов'язане з інфографікою, яка нині стала необхідним доповненням подання відомостей як у навчанні, так і в засобах масового інформування. Уміння будувати діаграми та їх доцільно використовувати є одним із компонентів культури сучасної людини, важливим складником її ключових компетентностей – з основ наук і цифрової. Разом з тим, досвід показує наявність розриву між умінням побудувати графік функції, сформованим на уроках математики, й умінням "прочитати" діаграму, визначити тенденції перебігу процесу, не кажучи вже про застосування методу найменших квадратів для апроксимації залежності.

Розділ "**Системи керування базами даних**" є досить складним для того, щоб рекомендувати його глибоке вивчення на рівні стандарту. Тому при створенні навчальної програми авторський колектив уважав за доцільне обмежитися базовими поняттями реляційних баз даних — відношення, ключ відношення, таблиця, поле, запис, зв'язок; запит і фільтр. Бажано використовувати готові бази даних, причому їх зміст має бути пов'язаним з профілем навчання.

Разом з тим, у залежності від обраного профілю, даний розділ можна суттєво розширити, зокрема, при виборі математичного профілю доцільно використати вміст модулів "Математичні основи інформатики", "Бази даних" та "Формальна логіка" [1].

Розділ "**Мультимедійні та гіпертекстові документи**", як і попередній, може суттєво модифікуватися в залежності від профілю навчання. Разом з тим, базові поняття мультимедія та гіпертексту мають подаватися достатньо строго й глибоко.

Поняття "мультимедія", "мультимедійний документ" і дотичне до них поняття "гіпермедійний документ" нині використовуються досить часто, так само, як і самі документи зазначених типів. Практично весь контент мережі подано у форматі гіпермедійних документів. З гіпермедійними документами суб'єкти навчання вже досить добре ознайомлені як з досвіду їх щоденного використання, так і в процесі навчання текстових редакторів і презентаційних систем.

Зокрема, технології цифрового подання звуку й зображення (у т.ч. рухомого) мають бути розглянуті на рівні, достатньому для формування елементів цифрової компетентності як ключової.

Слід увести й пояснити поняття, що використовуються для опису цифрового подання звуку.

Кодування рівня – процес присвоєння кожному фіксованому значенню сигналу двійкового коду. Кількість двійкових розрядів і кількість рівнів сигналу перебувають у співвідношенні $K \le 2^n$, де K – кількість вимірювань; n – кількість двійкових розрядів. *Кількість двійкових розрядів, що використовуються для запису рівня сигналу, називається глибиною квантування.*

Що більше використовується двійкових розрядів, то вища точність квантування. Найчастіше для цього використовується 16 двійкових розрядів (інколи 24 і 32 розряди). Поширюючись від джерела звук змінюється, зменшується його гучність, інколи звуки від кількох різних джерел послаблюються по-різному. Два вуха допомагають людині визначити напрям на джерело звуку. Слухаючи "наживо" у залі великий оркестр, можемо розпізнати, як на сцені розташовані інструменти, як рухається сценою соліст. Для того, щоб створити у слухача відчуття присутності в залі, під час запису музики використовують щонайменше два мікрофони, сигнали від яких записуються окремо й відтворюються двома пристроями – навушниками, акустичними колонками. Такий запис звуку називають стереозаписом.

Оцифровування рухомого зображення та його відтворення можна пояснити, спираючись на подання нерухомого зображення як послідовності кодів, що описують яскравість і колір кожного пікселя і відтворення «рухомого» зображення шляхом відтворення послідовності зображень.

Бажано надати учням хоча б первинні поняття щодо мови HTML, що допоможе їм орієнтуватися у коді Вебсторінок при їх створенні (редагуванні).

Завершенням вивчення розділів має бути виконання програмного проекту.

Також рекомендуємо слідкувати за матеріалами, що публікуються в журналі «Комп'ютер у школі та сім'ї».

Література

1.Інформатика. Навчальна програма вибірково–обов'язкового предмету для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту) авторський колектив (робоча група) згідно з наказом МОН України від 22.02.2017 № 451 "Про створення робочих груп із розроблення навчальних програм для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів". // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2018. — № 2. — С. 36–47.; №3. – С.37 – 48; №4, – С.35 – 37.

2.Наказ МОН України від 23.10.2017 №1407 Навчальна програма "Технології. 10-11 класи (рівень стандарту)" Наказ МОН України від 23.10.2017 №1407 [Електронний ресурс] Режим доступу : https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi . — Загол. з титулу екрану.

3.Освітні програми // МОН України. — 2019 — [Електронний ресурс] Режим доступу : https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi . — Загол. з титулу екрану.

4.Про затвердження Національної рамки кваліфікацій // Верховна Рада України. — 2011. — [Електронний ресурс] Режим доступу : http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF . — Загол. з титулу екрану.

5.Програма курсу «Технічна творчість. робототехніка» 5–9 класи // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2017. — № 2. — С. 11–22. Лист ІМЗО від 03.03 2017 №2.1/12-Г-97

6.Семко Л. Вивчення інформатики на основі компетентнісного підходу / Л. Семко // Наукові записки / Ред.кол.: В.Ф.Черкасов, В.В.Радул, Н.С.Савченко та ін. — Випуск 169 — Серія: Педагогічні науки. — Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В.Винниченка, 2018. — С. 132–136.

7.Семко Л.П. Компетентнісний підхід до навчання інформатики // ІІ Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка» / укладачі Н.В.Кононец, В.О.Балюк. – Полтава: КУЕП ПДАА, 2018 – С. 26.

8.Технології (рівень стандарту): підруч. для 10 (11) кл. закл. загал. серед. освіти / І. Ю. Ходзицька та ін. – Харків : Вид-во "Ранок", 2019 – 208 с. (Рекомендовано МОН України, наказ МОН України від 31.05.2018 № 551) (Лапінський В. В. – Навчальний модуль "Основи автоматики і робототехніки". – С.144 – 164).

Продовження у наступних номерах

* * *

На третій і четвертій сторінках обкладинки

23 жовтня 2019 року відбулася всеукраїнська науково-практична конференція «Використання ІКТ в освітньому процесі як основний чинник розвитку освіти», у підготовці та проведенні якої взяли участь науковці Інституту педагогіки НАПН України

Підписано до друку 15.10.2019 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсет. Друк офсет. Умовн. друк. арк. 5,87.
Умовн. фарбо-відб. 11,76. Обл.-вид. арк. 8,54. Видавець: ФОП Вероцький С.В. Зам. № С19-242.
Віддруковано на обладнанні «КЖД» «Софія». Свід. суб'єкта видавничої справи ДК №3397 від 19.02.2009 р.
08000, Київська обл., смт. Макарів, вул. Першотравнева, 65.

Повне або часткове передруковування матеріалів журналу можливе тільки з письмового дозволу редакції.

Передплату на наш журнал можна оформити у будь-якому відділенні зв'язку.
Наш підписний індекс 74248