

6. Chernyi, A.P., Nikiforov, V.V., Rodkin, D.I., Nozhenko, V.Yu. (2013) *Sovremennoe sostoyanie issledovaniy vliyaniya elektromagnitnih izlycheniy na organism cheloveka (Electronnij resurs)* [The current state of studies of the influence of electromagnetic interactions on the human body (Electronic resource)] *Ingenerni ta osvitni tehnologii v elektrichnih i komputernih systemah: zhokvartalniy naukovopraktichnij zurnal*. Issue 2/2013 (2). – Access mode: <http://eetecs.kdu.edu.ua>.

7. Vasilieva, L.K. (2008) *Elektrotehnicheskie aspekty vliyaniya nizkochastotnih elektromagnitnih polej na cheloveka* [Electrotechnical aspects of the influence of low-frequency electromagnetic fields on a person] *Vestnik AGTU*. No. 3 (44).

8. <http://promtreid.com/index.php/stat/19-vliyanie-nizkochastotnykh-lektromagnitnykh-izlucheniya-na-zhivye-organizmy>

9. Artamonova, V.G. (2004) *Profesionalnie bolezni: uchebnik* [Professional diseases: a textbook] Moscow.

10. *Ministerstvo zdoroviya Ukraini. Dergavna sanitarno-epidemiologichna slygba, Golovnij dergavnij sanitarnij likar Ukraini. Postanova* [Ministry of Health of Ukraine. State Sanitary and Epidemiological Service, Chief

State Sanitary Doctor of Ukraine. Regulation] 11.04.2002 No.13.

11. Filippov E.S. (2011) *Vliyanie elektromagnitnih polej na biologicheskie obekty* [The influence of electromagnetic fields on biological objects] *Sebirskij medezinskij zurnal (Irkytsk)*. Vol. 24, No. 1.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

НАУМЧИК Павло Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ІВТ, метрології та фізики Чернігівського національного технологічного університету.

Наукові інтереси: проблеми методики навчання фізики.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

NAUMCHIK Pavlo Ivanovich – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of ICT, Metrology and Physics of Chernihiv National Technological University.

Circle of scientific interests: problems of methodology of teaching physics.

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.

Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова

УДК: 378.147

Середня освіта (Трудове навчання та технології) фізико-математичного факультету
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
e-mail: likeboss1994@gmail.com

РЯБЕЦЬ Сергій Іванович – кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності
Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка
e-mail: ryabets@kspu.kr.ua

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ В ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ НА ПРИКЛАДІ КУРСУ «ОСНОВИ ТЕХНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ»

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Глобальні зміни, що настають в результаті четвертої промислової революції, ведуть до корінних трансформацій в суспільстві. Розуміння останніх, швидкість реагування на такі виклики сучасності й будуть визначати існування людства в новій реальності. Визначальною стають наука і технології, а значить майбутнє залежить від науковців, інженерів, програмістів, вчителів та ін. Отже, актуальною проблемою є підготовка молодих поколінь до таких викликів. І, зрозуміло, що важливу роль тут будуть відігравати науково-педагогічні працівники. Наразі спостерігається стала залежність між ефективною діяльністю науково-педагогічних працівників та рівнем їх професійної компетентності, що здебільшого визначається не обсягом засвоєного змісту знань, а рівнем розвитку мислення, умінням самостійно навчатися впродовж життя, здійснювати самоконтроль діяльності, безперервно самовдосконалюватися. Науково-педагогічна діяльність викладачів ЗВО, оновлення за сучасними вимогами забезпечення навчальних дисциплін у виші сприяють покращенню фахової

підготовки майбутніх вчителів. Тому, представляє інтерес зміст та реалізація інформаційно-технологічного супроводу дисциплін професійної підготовки, зокрема для освітньо-професійної програми Середня освіта (Трудове навчання та технології) зі спеціальності 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) галузі знань 01 Освіта/Педагогіка першого (бакалаврського) рівня.

Аналіз актуальних досліджень і публікацій. Дослідженнями різних аспектів забезпечення процесу навчання переймалися такі відомі науковці як В.П. Безпалько, С.У. Гончаренко, А.О. Вербицький, М.І. Жалдак, Г.О. Козлакова, В.К. Сидоренко, С.О. Сисоєва, В.О. Сластенін, М.І. Шерман, М.І. Шут та інші. Проте аналіз джерел дозволяє констатувати відсутність єдиних підходів до проблеми якісного забезпечення навчального процесу, навіть в термінології: в різних посібниках і підручниках можна зустріти обґрунтування таких видів забезпечення навчального процесу, як «методичне», «навчально-методичне», «системно-методичне», «науково-методичне», «програмно-методичне», «інформаційно-методичне»,

«інформаційно-технічне», «технічне», «навчально-матеріальне» тощо [3, с. 171].

Мета статті: ознайомитися із аспектами інформаційно-технологічного супроводу професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання та визначення навчального контенту з курсу «Основи техніки та технологій».

Методи дослідження: *теоретичні* – опрацювання літератури методами системного, порівняльного аналізу для узагальнення та систематизації джерел інформації й досліджень науковців з метою визначення основних понять, аспектів із досліджуваної тематики; *емпіричні* – аналіз, порівняння, узагальнення при визначенні інформаційно-технологічного забезпечення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Результатом навчання майбутніх вчителів технологій мають стати дві групи сформованих професійних умінь: 1) педагогічні, до яких належать гностичні, комунікативні, організаторські та ін.; 2) технічні (проектувальні, конструкторські, технологічні, виробничі та ін.). Таке розмежування є достатньо умовним, оскільки на практиці сформовані вміння виявляються складними, узагальненими, інтегрованими. Якщо перша група професійних умінь педагога формується в процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін, то друга – в основному при вивченні спеціальних фахових дисциплін професійної підготовки (наприклад, при підготовці майбутніх вчителів трудового навчання, це «Основи техніки та технологій» та інші).

Навчальна дисципліна «Основи техніки та технологій» вивчається студентами освітнього рівня «бакалавр» за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Трудове навчання та технології) зі спеціальності 014 Середня освіта (Трудове навчання та технології) галузі знань 01 Освіта/Педагогіка на першому курсі в першому семестрі, згідно навчального плану, розробленого на кафедрі теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Навчальна дисципліна відноситься до нормативних дисциплін професійної підготовки та входить до розділу Основи виробництва, який вивчається і у загальноосвітній середній школі учнями 5-9 класів. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 3 кредити ECTS, загальним обсягом 90 годин: лекційних занять – 20 год., практичних – 16 год., консультацій – 12 год., самостійна робота студента – 42 год., що становить 54 % від загального обсягу аудиторної та самостійної роботи. Формою звітності вивчення дисципліни є екзамен.

Навчальний курс покликаний забезпечувати формування наукового світогляду, критичного мислення, вміння систематизувати та узагальнювати техніку та технологічні процеси у різних галузях виробництва й сприяти розширенню загального уявлення про основи сучасного виробництва,

виховання національної свідомості, патріотизму, працелюбності та набуття політехнічної освіти у студентів.

Мета вивчення курсу полягає в створенні у студентів широкого загального уявлення про основи сучасного виробництва і підготовки їх тим самим майбутньої педагогічної діяльності на посадах вчителів праці та керівників технічних гуртків.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*: різновиди та класифікації техніки, технічних систем, механізмів, пристроїв, машин, технологічних процесів; види та методи обробки деталей; принципи розвитку техніки та функції техніки у системі «людина-техніка»; основні техніко-економічні показники технологічного процесу; сучасні тенденції удосконалення техніки й технологій; та *вміти*: класифікувати зразки техніки, визначати загальну будову машин, функції основних їхніх структурних елементів; характеризувати технологічні процеси в різних галузях народного господарства.

Дисципліна спрямована на формування політехнічної та інженерно-технічної компетентностей [1].

Навчальна дисципліна складається із двох розділів: Розділ 1. Основи техніки. Розділ 2. Основи технологій.

У *першому розділі «Основи техніки»* студенти вивчають такі теми: Тема 1. Техніка – матеріальний засіб цілеспрямованої діяльності людини. Поняття про техніку, її призначення та застосування. Види класифікацій. Принципи історичного розвитку. Функції у системі «людина-техніка». Тема 2. Механізми та їх різновиди. Найпростіші технічні пристрої: різновиди, призначення та застосування. Тема 3. Машина – головний об'єкт техніки. Характерні ознаки, загальна будова, класифікація. Призначення й різновиди функціональних органів машин. Тема 4. Уявлення про технічну систему, яка є комплексом машин. Поняття про технічну систему. Різновиди технічних систем: автоматичні лінії, цехи, заводи. Великі технічні системи: термоядерна установка, космічна станція, установка безперервного розливання сталі. Тема 5. Загальні закономірності еволюції об'єктів техніки. Етапи й періодизація. Стратегія синтезу та удосконалення розвитку техніки. НТР у техніці.

У *другому розділі «Основи технологій»* студенти вивчають такі теми: Тема 1. Загальні відомості про технологію. Способи впливу на предмети праці для одержання необхідних властивостей, якостей, розмірів: фізичні, хімічні, біологічні, енергетичні й комбіновані. Структура, завдання та класифікація технологій. Приклади. Основні показники та напрямки розвитку сучасних технологій. Тема 2. Технологічний процес як складова частина виробничого процесу. Поняття про виробничий та технологічний процеси. Вимоги до технологічного процесу (ТП). Етапи ТП. Технологічні процеси в різних галузях народного господарства. Технологічний процес

машинобудівного виробництва як найбільш характерний елемент виробничого процесу. Поняття про ТП у машинобудуванні. Структура та техніко-економічні показники ТП. Тема 3. Технологія обробки поверхонь деталей машин. Способи отримання заготовок та деталей. Механічні та немеханічні види обробки деталей машин. Прогресивні, сучасні види обробки. Методи обробки деталей машин: зовнішніх та внутрішніх циліндричних поверхонь, різьбових, шліцьових, шпоночних, плоских та інших фасонних поверхонь, обробка зубів зубчастих та інших видів коліс. Тема 4. Технологія складальних процесів. Основні поняття. Організаційні форми складання. Загальні, поняття про розробку технологічних процесів складання. Методи отримання точності складання. Тема 5. Науково-технічний прогрес і удосконалення технологій. Тенденції розвитку ТП: автоматизація, комп'ютеризація, застосування роботів тощо. Безвідходні технології.

Студенти виконують ряд *практичних завдань згідно вищевказаних розділів*: I – Вивчення зразків техніки або технічних систем. Проведення структурного аналізу машини або технічної системи. Вивчення принципу дії та будови основних функціональних органів зразку техніки (системи). Визначення науково-технічної спільності техніки, що використовується у конкретній галузі виробництва; II – Вивчення технологічних процесів в різних галузях народного господарства. Проведення структурного аналізу технологічного процесу. Характеристика способів та методів обробки матеріалів, що використані при виготовленні зразку техніки або технічної систем. Визначення науково-технічної спільності технологій, характерних для різних галузей виробництва.

Оскільки самостійна робота студента становить 54 %, то на самостійне опрацювання виносяться ряд питань: Причини виникнення та розвитку техніки. Техніка як суспільне явище. Різновиди механізмів. Галузі застосування механізмів різних типів. Загальна будова електро- та радіопобутових машин. Ознаки класифікацій технічних систем. Науково-технічна революція і техніка. Приклади способів впливу на предмети праці та назви галузей, що охоплюють такі вищевказані впливи (*студент наводить письмово приклади впливів на предмети праці: фізичні, хімічні, біологічні тощо та наводить 2-3 приклади за конкретними технологічними процесами (за вибором)*). Технологічні процеси в різних галузях виробництва (*за вибором*). Технологічні процеси в сільському господарстві. Поняття про інтенсивні технологічні процеси у сільському господарстві. Прогресивні методи обробки. Застосування прогресивних методів обробки. Вимоги до сучасних технологічних процесів. Маловідходні та безвідходні технології.

Під час виконання *індивідуальних завдань* студент на вибір виконує одне із запропонованих:

реферат, доповідь з демонстрацією відеофрагменту, презентація, виготовлення макету тощо.

Дидактичний інформаційно-технологічний комплекс – сукупність змістовної і процесуальної складових навчального процесу, який поєднує зміст навчальної інформації з процесуальною складовою, тобто пов'язує форми організації, методи і прийоми навчання з адекватними їм засобами інформаційних технологій [6, с. 127].

До засобів навчання у системі інформаційно-технологічного забезпечення професійної підготовки майбутніх педагогів належать: 1) інформаційно-комунікаційні; 2) програмне забезпечення – системно-операційні програмні продукти, та навчально-інформаційні системи (педагогічні програмні засоби навчальних дисциплін).

До *програмного забезпечення* відносяться операційні системи та оболонки; системи програмування; інструментальні системи; інтегровані пакети програм; динамічні електронні таблиці; системи машинної графіки; системи управління базами даних; прикладне програмне забезпечення тощо.

Педагогічний програмний засіб призначений для забезпечення навчально-виховного процесу в закладах освіти України і відповідно до свого призначення повинен охоплювати ті питання, які передбачені затвердженою МОН України навчальною програмою з певного предмету (наказ МОН України № 369 від 15.05.2006 р. «Про затвердження тимчасових вимог до педагогічних програмних засобів»).

Структура педагогічного програмного засобу повинна мати складові, які забезпечують можливість ефективного досягнення навчально-виховної мети, і, в залежності від функціонального призначення, може включати:

– *Складові змістової частини*: зміст; теоретичну і практичну частини; діяльнісне середовище, в тому числі інтерактивні моделі; малюнки (схеми, діаграми, графіки, карти, таблиці тощо); фотографії; відеофрагменти; звукові ряди на декількох мовах; 2D та 3D анімації; словники термінів та понять (глосарії), тезаурус, покажчики; предметні та міжпредметні довідники; історичні довідки; перелік джерел інформації; контрольні запитання і завдання; тестові завдання для поточного, тематичного та підсумкового контролю.

– *Засоби програмної частини*: засоби для відображення змістової частини (включаючи тексти, медіаоб'єкти, завдання в текстовій формі) і для здійснення навігації педагогічних програмних засобів; засоби пошуку навчального матеріалу; засоби для роботи із закладами; програмно-методичне забезпечення для підготовки, обробки, передачі та відображення статистичних відомостей про рівень навчальних досягнень та результати тестування учнів (студентів); конструктор уроку (заняття), що дозволяє конструювати урок (заняття) за планом, обраним викладачем.

Дидактичний інформаційно-технологічний комплекс професійної підготовки майбутніх вчителів трудового навчання має містити засоби ІТ, використання яких здійснюється у чіткій відповідності до навчально-методичного забезпечення вивчення навчальних курсів.

Складемо орієнтовну схему, яку подано на рисунку 1, дидактичного інформаційно-технологічного комплексу до навчально-методичного забезпечення курсу «Основи техніки та технологій» на основі аналізу робочої програми та стану викладання дисципліни.

Навчальний контент інформаційно-технологічного забезпечення обирається з урахуванням специфіки підготовки фахівця, кадрового потенціалу та можливостей матеріально-технічної бази навчального закладу. До навчального контенту забезпечення фахової підготовки майбутніх вчителів праці можна віднести: дидактичні комплекси інформаційного забезпечення; електронні навчально-методичні видання; електронні ресурси довідково-інформаційного характеру; мережеві електронні ресурси; типовий комплект засобів інформаційної підтримки; смарткейси; електронні інтерактивні освітні ресурси; навчальні середовища для самостійного конструювання електронних навчальних ресурсів; навчально-технологічні програмні засоби; імітаційні середовища; системи автоматизованого проектування; навчально-ігрові програмні засоби; педагогічні програмні засоби навчальних дисциплін; демонстраційні електронні ресурси; автоматизовану систему оцінки і контролю знань студентів [2; 4; 5].

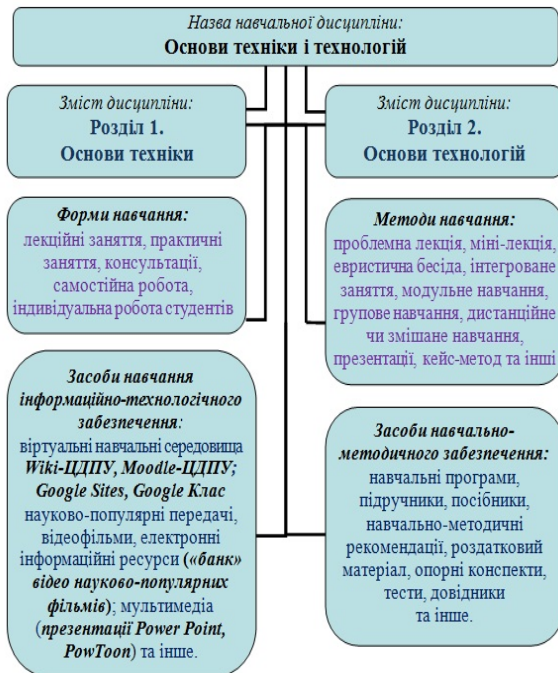


Рис. 1. Дидактичний інформаційно-технологічний комплекс до навчально-методичного забезпечення вивчення курсу «Основи техніки та технологій»

При виборі навчального контенту для забезпечення вивчення навчальної дисципліни «Основи техніки та технологій» було звернуто увагу на технічні можливості навчального закладу, а також на основні характеристики та можливості засобів навчання таких як, доступність, безкоштовність, простота створення та використання, ефективність, результативність тощо.

Оскільки при вивченні навчальної дисципліни «Основи техніки і технологій» самостійна робота студента становить 54 %, поряд із аудиторно-лекційними заняттями можна використовувати хмарні технології, елементи дистанційної форми навчання, змішаного навчання [7, с. 166].

Великої розповсюдженості одержали навчальні ресурси, створені за допомогою вільно розповсюджуваних програмних продуктів Wiki, Moodle, Google які в поєднанні з хмарними технологіями успішно застосовуються в сучасних освітніх програмах.

Зважаючи на високу популярність серед українських користувачів та широкі можливості Google, пропонуємо скористатися даним сервісом при організації навчального процесу ЗВО. На базі доступних програмних продуктів Google можна створити конкретні електронні навчальні курси. Наприклад, нами було розроблено навчальний сайт Google Sites New (рис. 2) та створено вільний інтерактивний простір у системі «викладач – комп'ютер – студент» розроблений на базі Google Apps – системі управління навчанням (рис. 3).

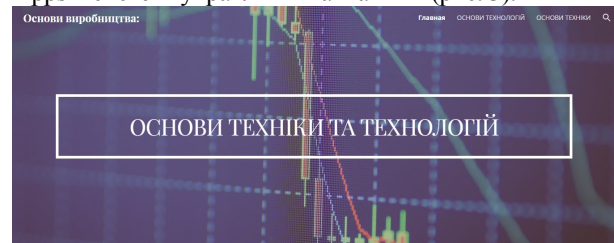


Рис. 2. Скриншот сторінки створеного сайту в Google Sites «Основи техніки та технологій»

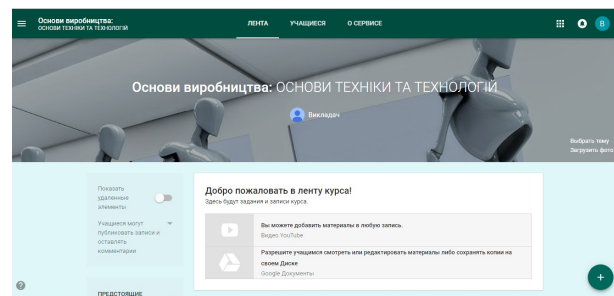


Рис. 3. Скриншот сторінки дисципліни «Основи техніки та технологій», створеного у Google Клас

Створення е-середовищ можливе не тільки для покращення вивчення конкретної навчальної дисципліни але й для створення будь-якої колективної діяльності в рамках комплексної підготовки майбутнього фахівця.

Висновки з дослідження та перспективи подальших розробок. Дидактичні завдання, які розв'язуються електронними навчальними ресурсами навчального контенту інформаційно-технологічного забезпечення фахової підготовки майбутніх вчителів праці, різноманітні та специфічні. Тому виникає необхідність їх комплексного застосування з метою системного використання на різних етапах професійної підготовки майбутніх педагогів Технологічного напрямку. Можливе поєднання складових навчально-методичного забезпечення із урахуванням сучасних підходів та вимог, на сьогоднішній день є досить актуальним завданням. Перспективним є дослідження формування комплексного навчального контенту із трудового навчання й розвиток та збагачення цього контенту в єдиний інформаційний освітній простір.

СПИСОК ДжЕРЕЛ

1. Анотації дисциплін. Спеціальність 014 середня освіта трудове навчання та технології (бакалавр) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: goo.gl/pw2jW4
2. Волинський В. П. Класифікація програмних засобів навчального призначення / В.П. Волинський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 1. – С. 19-20.
3. Гуревич Р. С. Інформаційно-технологічне забезпечення навчального процесу підготовки вчителя трудового навчання [Електронний ресурс] / Р.С. Гуревич, О.І. Буга. – Режим доступу: http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue_46/35.pdf
4. Жук Ю. О. Педагогічні програмні засоби як ринковий продукт / Ю.О. Жук, О.М. Соколюк // Засоби і технології єдиного інформаційного освітнього простору: зб. наук. праць; за ред. В.Ю. Бикова, Ю.О. Жука / Інститут засобів навчання АПН України. – К., 2004. – С. 154-158.
5. Значенко О. П. Інформаційні технології навчання / О.П. Значенко // Зб. наук. праць Полтавського держ. пед. ун-ту ім. В.Г. Короленка. – Полтава, 2004. – Вип. 5 (38). – С. 302-309.
6. Коваленко С. В. Формування графічної компетентності майбутніх інженерів-будівельників засобами інформаційних технологій: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Коваленко Світлана Василівна. – К., 2011. – 247 с.
7. Рябець С. Особливості створення дистанційного курсу «Основи виробництва» як складової змішаного навчання в технологічній підготовці студентів / С. Рябець // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2016. – Вип. 9(3). – С. 165-169.

REFERENCES

1. Anotatsii dystsiplin. Spetsialnist 014 serednia osvita trudove navchannia ta tekhnolohii (bakalavr) [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: goo.gl/pw2jW4
2. Volynskiy, V.P. (2005) Klasyfikatsiia prohramnykh zasobiv navchalnoho pryznachennia [Classification of educational software] *Kompiuter u shkoli ta simi*, № 1, 19-20.

3. Hurevych, R.S., Buha, O.I. *Informatsiino-tekhnolohichne zabezpechennia navchalnoho protsesu pidhotovky vchytelia trudovoho navchannia* [Information and technological support of the educational process of the training of the teacher of labor training] *Elektronnyi resurs: Rezhym dostupu: http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue_46/35.pdf*.
4. Zhuk, Yu.O, Sokoliuk, O.M. (2004). *Pedahohichni prohramni zasoby yak rynkovyi produkt* [Pedagogical software as a market product] *Zasoby i tekhnolohii yedynoho informatsiinoho osvithnoho prostoru*. Kyiv.
5. Znachenko, O.P. (2004) *Informatsiini tekhnolohii navchannia* [Information technology training] *Zb. nauk. prats Poltavskoho derzh. ped. un-tu im. V.H. Korolenka*. Poltava, № 5(38), 302-309.
6. Kovalenko, S.V. (2011) *Formuvannia hrafichnoi kompetentnosti maibutnix inzheneriv-budivelnikiv zasobamy informatsiinykh tekhnolohii* [The Formation of Graphic Competence of Future Engineers by Means of Information and Communication Technologies]: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.04. Chernigiv.
7. Riabets, S.I. (2016). *Osoblyvosti stvorennia dystantsiinoho kursu «Osnovy vyrobnytstva» yak skladovoi zmishanoho navchannia v tekhnolohichnii pidhotovtsi studentiv* [Features of creation of the remote course «Production Bases» as a component of the mixed training in technological training of students]. *Naukovi zapysky. Seriia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*, № 9(3), 165-169.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

ОЗІРНИЙ Віталій Володимирович – магістрант освітньо-професійної програми Середня освіта (Трудове навчання та технології) фізико-математичного факультету Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: професійна підготовка майбутніх учителів технологій.

РЯБЕЦЬ Сергій Іванович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: проблеми технологічної освіти у вищій школі.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

OZIRNY Vitaly Vladimirovich – magistant educational and professional programs Secondary education (Labor training and technology) of the physicomathematical faculty, Central Ukrainian Vladimir Vinnichenko State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: vocational training of future technology teachers.

RYABETS Sergey Ivanovich – Cand.Tech.Sci., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Technological Preparation, Labor Protection and Safety, Central Ukrainian Vladimir Vinnichenko State Pedagogical University.

Circle of scientific interests: the problems of technological training in higher education

Дата надходження рукопису 10.04.2018 р.

Рецензент – к.техн.н., доцент А.І. Ткачук