

РОЗДІЛ «ОСВІТА»

УДК 62: 378.14

ОГУРЦОВ А.П., д.т.н., профессор
НИКУЛИН А.В., к.т.н., доцент
НАКОНЕЧНАЯ Т.В.*, к.ф.-м. н., доцент

Днепродзержинский государственный технический университет
*ОКВУЗ «Институт предпринимательства «Стратегия», г. Желтые Воды

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ВВЕДЕНИЕ В НАНОТЕХНОЛОГИИ

Введение. К настоящему времени в области нанотехнологий и наноматериалов получены результаты, позволяющие рассматривать их в качестве активаторов новой волны экономического развития с перспективой перехода к шестому технологическому укладу[1]. Основываясь на выводах наукометрических исследований развития наноиндустрии, ситуацию можно описать как промежуток между «научным толчком» и «давлением спроса», когда формируется соответствующий социальный заказ[2]. Опираясь на историю развития профессионального образования, естественно предположить, что реализация перспектив наноиндустрии связана со способностью высшей школы к организации подготовки кадров в области наноматериалов и наноиндустрии.

Постановка задачи. Если использовать кластерный анализ баз данных рейтингов высших учебных заведений, то в Украине можно выделить как ведущие несколько крупных вузов (университетов), расположенных в столице или наиболее крупных областных центрах, несколько десятков «средняков», а остальные условно можно отнести к аутсайдерам. Однако, по нашему мнению, для успешного решения задач, стоящих перед высшей школой, желательно сохранить всю или почти всю сложившуюся сеть вузов. Они решают задачи подготовки и переподготовки кадров для страны во взаимной связи и полноте, обеспечивая кадрами нужных специальностей все территории, а не только мегаполисы. Далее отмечаем, что вузы могут решать и решают научно-образовательно-производственные задачи с учетом имеющихся ресурсов и возможностей. Нереально требовать, чтобы, например, в Киевском политехническом институте и в небольшом периферийном вузе решались задачи одного и того же или сравнимого уровня. В настоящее время это в особенности относится к развитию нанотехнологий и производству наноматериалов. В материальном отношении невозможно достигнуть целей без уникального оборудования и соответствующего метрологического обеспечения, в частности, использования дорогостоящих сканирующих электронных микроскопов. По аналогии с развитием информационных технологий, когда достаточно четко различались и различаются разработчики программных продуктов и их пользователи, при разработке и освоении нанотехнологий, по-видимому, будет аналогичная ситуация. Можно ожидать, что студенты и выпускники большинства вузов (средних и небольших по бюджету), а также их научно-педагогические работники и сотрудники в скором времени составят заметный отряд распространителей и пользователей наноматериалов и нанотехнологий. Соответственно нужно откорректировать учебные планы и рабочие программы, разработать и ввести в процесс обучения методическое и другое обеспечение подготовки и переподготовки по направлениям наноиндустрии. Целесообразно начинать с решения образовательных задач. Например, в России реализован проект «НАНОТРАК», по которому создан передвижной класс-лаборатория [2]. В тех высших учебных заведениях инженерно-технического профиля, где еще не ведутся активные работы по нанотехнологиям, предлагается начинать с создания и использования классов-лабораторий наноиндустрии.

Результаты работы. В структуре класса необходимо предусмотреть экспозицию по семи основным направлениям нанотехнологий: 1) наноматериалам; 2) нанoeлектронике; 3) нанofотонике; 4) нанобиотехнологиям; 5) наномедицине; 6) методам и инструментам исследования и спецификации наноматериалов и нанoустройств; 7) технологиям и специальному оборудованию для опытного и промышленного производства наноматериалов и нанoустройств.

Естественно начать со знакомства с углеродными наноматериалами (УНМ). Способность атомов углерода образовывать ковалентные связи с тремя другими атомами того же вещества приводит к возможности создания наноструктур различного типа: плоских (графен), цилиндрических (нанотрубки) (рис.1), сферических (фуллерены) (рис.2) и др. Графен (монослойный графит) является первым обнаруженным двумерным материалом, он оказался прочнейшим из всех протестированных до сих пор материалов.

Многослойная нанотрубка

Однослойная нанотрубка

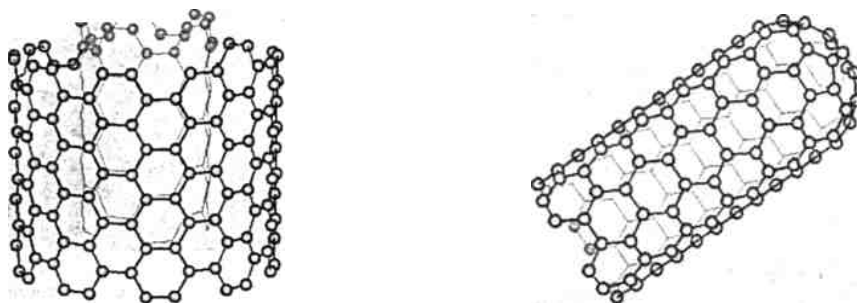


Рисунок 1 – Нанотрубки

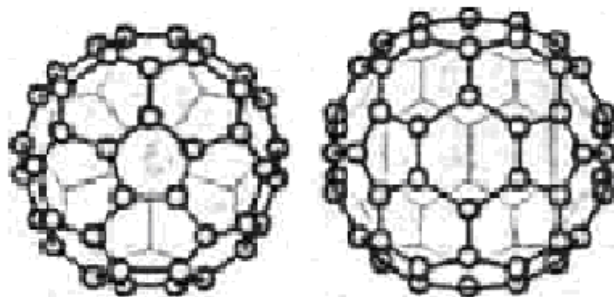


Рисунок 2 – Фуллерены C_{60} и C_{70}

Углеродные наноматериалы обладают рядом уникальных свойств, обусловленных упорядоченной структурой их нанофрагментов: способностью к холодной эмиссии электронов и аккумулярованию газов; хорошей электропроводностью и адсорбционными свойствами; химической и термической стабильностью; большой прочностью в сочетании с высокими значениями упругой деформации.

Материалы, созданные на основе УНМ, могут успешно использоваться как структурные модификаторы конструкционных материалов; для аккумуляторов водорода; элементов электроники; добавок в смазочные материалы, лаки и краски; высокоэффективных адсорбентов; газораспределительных слоев топливных элементов. Широко обсуждается использование углеродных наноструктур в тонком химическом синтезе, биологии и медицине.

Образование УНМ в дуговом разряде происходит в различных средах как с применением катализаторов, так и без них (рис.3).

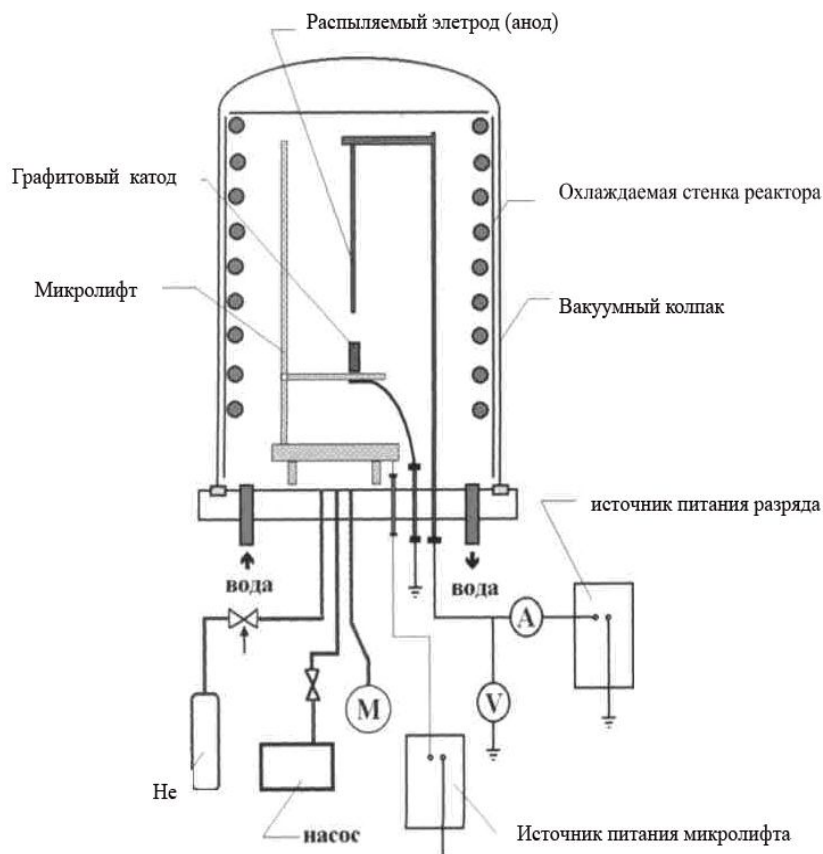


Рисунок 3 – Схема установки для электродугового испарения реагентов

Используя метод каталитического пиролиза углеводородов в аппарате с неподвижным слоем катализатора, в полунепрерывном режиме синтезируются многослойные нанотрубки, представляющие собой нитевидные, квазиодномерные образования поликристаллического графита с внутренней полостью. Например, для нанопrodukта под маркой «Таунит» наружный диаметр трубок составляет в среднем 15-40 нм при длине от 2 мкм и более. При исследовании возможных применений «Таунита» установлено, что при модификации пенобетонов специального назначения с добавкой 0,001...0,0001% массы УНМ достигнуто увеличение прочности на сжатие и изгиб не менее 20%, полимерных конструкционных материалов на основе эпоксидных смол – не менее, чем в 1,2...1,5 раза; при получении наномодифицированных гальванических покрытий увеличивается микротвердость до трех раз.

Формирование нанокристаллических структур при термической обработке конструкционных сталей происходит за счет управления размерами и кристаллографическими разориентировками фрагментов в аустените, феррите и бейните при пластической деформации, размером и расстоянием между дисперсными наночастицами специальных карбидов и карбонитридов при термической или термопластической обработке.

Реализация принципов создания ультрамелкозернистых, субмикроструктурных и нанокристаллических структур создала научные подходы к разработке технологических процессов производства хладостойких низколегированных свариваемых сталей для судостроения, добычи и транспортировки нефти, обеспечивающих повышение прочности, пластичности, вязкости и хладостойкости.

Получение наноструктурированного аустенита в коррозионностойких сталях приводит к созданию конструкционного материала, который отличается повышенной стойкостью к электрохимической коррозии, особенно в условиях повышенных меха-

нических напряжений и при наличии макро- и микроструктурных неоднородностей. Разработанные наноструктурированные стали обладают более высокими значениями комплекса механических характеристик и ударной вязкости по сравнению с аналогами (на 20...30%).

Ведущие научно-технические и технологические фирмы и компании (NEC, IBM, Intel, NASA и др.) в поиске и освоении все более быстрых, эффективных и безопасных технологий ориентируются на применении наноструктур и нанотехнологий. Специалисты уверены, что учитывающие современные требования экономики знаний, берегающие энергию и другие ресурсы, более эффективные нанотехнологии станут определяющими в индустрии и экономике XXI века [3].

Организация производства получения наноматериалов нуждается в специальных помещениях, оснащенных уникальным оборудованием и аппаратурой. Кроме того, необходимой является защита как наноматериалов, так и персонала от взаимного загрязнения [4, 5]. Одним из ключевых элементов является чистота воздуха, производственных помещений и т.д., то есть необходима технология «чистых комнат», когда выполняется условие сверхвысокой чистоты и стерильности (рис.4).



Рисунок 4 – Лаборатория кластерных технологий

Для активизации процесса обучения предполагается использование мультимедийных средств и интерактивного режима на рабочих местах, оборудованных компьютерной техникой. В результате можно показать учебные лаборатории, в которых происходит знакомство с нанотехнологиями (рис.5).



Рисунок 5 – Студенты проходят подготовку на комплексе «Нанофаб»

Для создания более полного представления о существующих возможностях предлагается виртуально рассмотреть производство и использование тканей, гасящих радиоизлучения, гидрофильных и гидрофобных покрытий, зажимов с памятью формы для операций на сосудах, имплантатов с наноструктурным биосовместимым покрытием. На занятиях в виртуальной лаборатории не следует забывать о технологическом инструменте, поскольку без него невозможно реализовать даже самую совершенную технологию. Целесообразным является изучение возможностей изготовления инструмента из наноструктурированных материалов или нанесение тонких пленок из них в качестве покрытий. В результате инструмент или его контактные слои будут обладать более высокими показателями прочности и износостойкости.

Однако не стоит забывать, что развитие нанотехнологий должно происходить под контролем общественности, так как может иметь отрицательные и даже весьма опасные последствия. Помня про историю ядерных исследований и развитие атомной промышленности, приведших к созданию атомной бомбы и гонке термоядерных вооружений, не следует терять осторожного и взвешенного отношения к научно-техническим достижениям. Нужно помнить о том, что цели развития науки и техники, промышленности и экономики в целом должны соответствовать созданию гармонического и процветающего человеческого сообщества, естественно вписывающегося в окружающий мир. Освоение нанотехнологий должно привести к глубоким и благотворным изменениям в системе образования и социальной структуре общества.

Выводы. Предполагается, что совершенствование профессиональной подготовки кадров в области наноиндустрии не ограничится первоначальным знакомством, будет системным и непрерывным. Чрезвычайно важным является совершенствование образовательной инфраструктуры посредством создания учебно-производственно-инновационных комплексов в вузах с ориентацией на включение в национальную и международную сети нанотехнологий и их использования. В настоящее время представляется необходимым включение блока введения и освоения наноиндустрии, создания и использования виртуальных лабораторий нанотехнологий для системы подготовки и переподготовки кадров, совершенствования профессионального образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию/ Н.Кобаяси; пер. с японск. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 134с.
2. Сборник тезисов докладов участников Второго Международного форума по нанотехнологиям (6-8 октября 2009 г.) Rusnanotech'09 www.Rusnanoforum.ru
3. Сидоров М.А. Магия «нано»... Эволюция современной электроники: от нанонауки – к нанобизнесу / Сидоров М.А. – М.: Компания Спутник + , 2005. – 120с.
4. Сайт Ассоциации СибАкадИнновация: www.sibai.ru/content/view/824/953/.
5. Стасовский Ю.Н. Исследование мирового уровня, анализ традиционных технологий и разработка концептуальных основ перспективного применения нанотехнологий и наноматериалов при изготовлении прецизионной металлопродукции / Ю.Н.Стасовский, В.В.Страшна // Металл и литье Украины. – 2010. – № 3. – С.8-13.

Дніпродзержинський державний технічний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ З МЕНЕДЖМЕНТУ

Вступ. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується активним проникненням новітніх інформаційних технологій в усі сфери діяльності людини, що зумовлює необхідність всебічної інформатизації процесу підготовки майбутніх фахівців будь-якої галузі. Зокрема, це стосується і фахівців з менеджменту, оскільки активне використання комп'ютерної техніки та відповідного програмного забезпечення давно вже стало обов'язковою складовою успішної діяльності менеджера [1-3].

Питання комп'ютеризації менеджменту досліджувалися в працях багатьох науковців, які розглядали загальні принципи і підходи до проблеми [4-5], аналізували конкретні програмні засоби та методологію вирішення окремих завдань управління за допомогою ПК [6-9]. В той же час методологічні проблеми підготовки майбутніх фахівців до роботи в умовах всебічної інформатизації управління потребують подальшого розвитку досліджень, зокрема, в напрямку забезпечення ефективності та якості такої підготовки [10].

Постановка задачі. Підготовка фахівців будь-якої галузі у вищих навчальних закладах України ведеться у відповідності з навчальними планами, погодженими з МОНМС України. Для бакалаврів з менеджменту план складається з нормативної та вибіркової частин, в кожній з яких виділяються цикли соціально-гуманітарної, фундаментальної, природничо-наукової та загальноекономічної підготовки і цикл професійної та практичної підготовки. Тільки нормативна частина цього плану містить 30 дисциплін, ще близько 20 дисциплін є вибілковими. При вивченні різних дисциплін засоби комп'ютерної техніки використовуються в різній мірі, що зумовлюється як типовими програмами дисциплін, так і традиційною методикою їх викладання, готовністю конкретних викладачів до використання новітніх технологій. Прагнення забезпечити неперервність та ефективність підготовки студентів в напрямку використання інформаційних технологій зумовлює необхідність створення наскрізної програми такої підготовки з виділенням типових форм і програмних засобів, оцінкою потрібного часу.

Результати роботи. При формуванні наскрізної програми підготовки студентів в напрямку використання комп'ютерної техніки та інформаційних технологій приймалися до уваги, перш за все, методична доцільність застосування різних форм і засобів, узгодження змісту підготовки і забезпечення її наступності на різних етапах навчання з наростанням елементів творчості і професійного рівня.

При цьому були виділені наступні форми використання інформаційних технологій:

КЗ – контроль знань і комп'ютерний тренінг,

ЧР – числові розрахунки,

ОР – оформлення рефератів, курсових та дипломних робіт,

ПІ – пошук інформації,

ПР – формування практичних навичок роботи з ПК,

ВП – вивчення конкретних програмних засобів,

ВТ – вивчення технологій обробки інформації,

РЗ – розв'язування задач за допомогою комп'ютерних технологій.

Як основні програмні засоби до уваги приймалися, перш за все, загальнодоступні пакети офісних програм (табл. 1).

Таблиця 1 – Програми офісного призначення

№ пп	Найменування	Основне призначення
1.	Microsoft Word	Обробка текстової інформації (справочинство, підготовка звітів, службових записок тощо)
2.	Microsoft Excel	Обробка інформації, представлені у вигляді таблиць (розрахунки, моделювання, прогнозування тощо)
3.	Microsoft Access	Створення та ведення баз даних
4.	Microsoft Outlook	Планування робочого часу, ведення персональної інформаційної системи, робота з проектами
5.	Microsoft PowerPoint	Створення та перегляд слайдів, презентацій, різноманітної відеоінформації
6.	Internet Explorer	Забезпечення доступу до ресурсів глобальної інформаційної мережі Internet

Практика застосування вказаних вище засобів показує, що в певних випадках вони можуть стати основою програмного середовища менеджера, оскільки закладені в них можливості сприяють вирішенню широкого кола завдань без обмежень на алгоритми та методики, які притаманні спеціалізованому програмному забезпеченню. В той же час типові завдання менеджера доцільно вирішувати за допомогою загальнопоширених фінансово-аналітичних, бухгалтерських та інших програм (табл.2), що зумовлює необхідність вивчення відповідних технологій.

Таблиця 2 – Спеціалізоване програмне забезпечення

№ пп	Найменування	Основне призначення
1.	Project Expert	Планування і аналіз ефективності інвестиційних проектів на базі імітаційних моделей грошових потоків
2.	Marketing Expert	Підтримка прийняття рішень при стратегічному і тактичному плануванні маркетингу
3.	1С:Бухгалтерія	Збирання, реєстрація і опрацювання даних про господарську діяльність підприємства з метою забезпечення керівництва фінансовою інформацією для прийняття обґрунтованих рішень
4.	CRM-система "Парус-Менеджмент і Маркетинг"	Прогнозування і контроль виконання контрактів, підтримка обслуговування клієнтів, супровід процесу замовлень і продажів
5.	ІАС "Парус-Консультант"	Доступ до комп'ютерної довідкової системи по законодавству України; правова підтримка рішень, що приймаються менеджером

Окремо слід відзначити систему комп'ютерної математики MathCad фірми MathSoft Inc. Цей програмний засіб з одного боку покликаний полегшити вивчення вищої та прикладної математики в умовах дефіциту відведеного часу, з іншого – надає можливість менеджеру в процесі своєї діяльності вирішувати суто математичні задачі без застосування традиційного математичного апарату.

Посеместрове планування використання ПК і комп'ютерних технологій при підготовці бакалаврів за напрямом "Менеджмент" наведено в таб.3.

Таблиця 3 – Посеместрове планування використання ПК і комп'ютерних технологій

Семестр	Дисципліна	Вид використання ПК	Програмні засоби	Час роботи з ПК, год.	Всього за семестр, год.
1	2	3	4	5	6
1	Інформаційні системи і технології	ПР, ВП, КЗ	Windows, Word, Excel, Power Point, КП	36	72
	Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка	ПІ, ОР, КЗ	Word, Excel, КП, ІЕ	18	
	Вища та прикладна математика	РЗ, КЗ	MathCad, КП	18	
2	Інформаційні системи і технології	ПР, ВП, РЗ, КЗ	Outlook, Excel, Access, ІАС, ІЕ, КП	36	90
	Вища та прикладна математика	РЗ, КЗ	MathCad, КП	18	
	Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка	ПІ, ОР, КЗ	Word, Excel, КП, ІЕ	36	
3	Комп'ютерні мережі і телекомунікації	ПР, ВП, КЗ	ІЕ, КП	36	72
	Економіка і фінанси підприємства	ПІ, ОР, КЗ, ЧР	Word, Excel, КП, ІЕ	18	
	Державне та регіональне управління	ПІ, КЗ, ОР	Excel, ІЕ, ІАС, КП	18	
4	Економетрія	РЗ, КЗ	Excel, КП	36	72
	Статистика	ЧР, КЗ	Excel, КП	18	
	Економіка і фінанси підприємства	ПІ, ОР, КЗ, ЧР	Word, Excel, КП, ІЕ, НІ	18	
5	Облік і аудит	КЗ, ЧР, РЗ, ВТ	1С:Бухгалтерія, Excel, КП	17	68
	Менеджмент	ПІ, КЗ, РЗ, ОР	Word, Excel, КП, ІЕ, ІАС, CRM	17	
	Маркетинг	ПІ, КЗ, РЗ, ОР, ВТ	Word, Excel, КП, ІЕ, ІАС, CRM	17	
	Логістика	ПІ, КЗ, РЗ, ОР	Word, Excel, КП, ІЕ, ІАС, CRM	17	

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6
6	Облік і аудит	КЗ, ЧР, РЗ, ВТ	1С:Бухгалтерія, Excel, КП	17	102
	Маркетинг	ПІ, КЗ, РЗ, ОР, ВТ	Word, Excel, КП, ІЕ, Marketing Expert	34	
	Економічний аналіз	ПІ, КЗ, РЗ, ОР, ВТ	Word, Excel, КП, ІЕ, Project Expert	34	
	Економіка праці й соціально-економічні відносини	ПІ, КЗ, РЗ, ОР, ВТ	Word, Excel, КП, ІЕ, ІАС, Project Expert	17	
7	Адміністративний менеджмент	ПІ, КЗ, РЗ, ОР	Word, Excel, КП, ІЕ, ІАС	17	85
	Управління персоналом	ПІ, КЗ, РЗ, ОР	Word, Excel, ІЕ, Access, КП, ІАС	17	
	Операційний менеджмент	ПІ, КЗ, РЗ, ОР, ВТ	Word, Excel, КП, ІАС, ІЕ, Project Expert	34	
	Управління витратами	ПІ, КЗ, РЗ, ОР, ВТ	Word, Excel, КП, ІЕ, Project Expert	17	
8	Стратегічний менеджмент	ВП, РЗ, КЗ, ВТ	Word, Excel, КП, ІЕ, Project Expert	36	180
	Інноваційний менеджмент	ПІ, КЗ, РЗ, ОР, ВТ	Word, Excel, КП, ІЕ, Project Expert	36	
	Організаційне проектування операційних систем	ПІ, КЗ, РЗ, ОР, ВТ	Word, Excel, КП, ІЕ, Project Expert	36	
	Дипломна робота	ОР, ПІ, РЗ	Word, Excel, ІЕ, ІАС, CRM, Project Expert, Marketing Expert	72	

Зауважимо, що в табл.3 відображені тільки ті дисципліни, в яких можливе постійне застосування інформаційних технологій в самому процесі навчання, причому формування відповідних навичок повинно стати однією з основних задач вивчення дисципліни. В дисциплінах, які не відображені в табл.3, використання ПК носить епізодичний характер і пов'язане, як правило, з використанням контролюючих (КП) та навчаючих (НП) програм власної розробки навчального закладу.

Відзначимо також, що в запропонованій програмі враховані далеко не всі інформаційні системи, які можуть бути використані в діяльності менеджерів. Вважаємо, що вивчення інших засобів повинно стати предметом навчання спеціалістів і магістрів з менеджменту.

В результаті реалізації запропонованої наскрізної програми підготовки студентів в напрямку використання інформаційних технологій вирішуються наступні основні завдання:

- формування стійких навичок використання ПК як основного інструмента з опрацювання різноманітної інформації;
- вивчення особливостей розв'язування типових для менеджера завдань в умовах використання різних технологій оброблення економічної інформації;
- набуття вмінь виконувати комп'ютерно-орієнтовану постановку типових управлінських задач, розробляти алгоритми їх розв'язання з використанням пакетів прикладних програм;
- вивчення можливостей і принципів використання найбільш поширених фінансово-аналітичних, бухгалтерських і інших програм, формування навичок їх застосування в практичній діяльності.

Висновки. Запропонована наскрізна програма підготовки студентів в напрямку використання інформаційних технологій, яка, регламентуючи типові форми, програмні засоби та час роботи з ПК, буде сприяти підвищенню ступеню готовності майбутніх менеджерів до використання сучасних інформаційних технологій у своїй фаховій діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Новак В.О. Інформаційні системи в менеджменті / В.О.Новак, Ю.Г.Симоненко, В.П.Бондар, В.П.Матвеев. – К. : Каравела, 2008. – 616с.
2. Гурч Л. Перспективи підготовки конкурентоспроможних менеджерів в контексті формування загальноєвропейського освітнього простору / Л.Гурч // Персонал. – 2006. – №6. – С.69-75.
3. Янковська Л.А. Підготовка менеджера: основні риси і вимоги / Л.А.Янковська // Вісник НУ “Львівська політехніка”. – 2005. – №526. – С.477-484.
4. Вовчак І.С. Інформаційні системи та комп'ютерні технології в менеджменті / І.С.Вовчак. – Тернопіль: Карт-бланш, 2001. – 286с.
5. Гордієнко І.В. Інформаційні системи і технології в менеджменті / І.В.Гордієнко. – К.: КНЕУ, 2003. – 259с.
6. Оксанич А.П. Інформаційні системи і технології маркетингу / А.П.Оксанич. – К.: Професіонал, 2008. – 320с.
7. Пономаренко В.С. Інформаційні системи в управлінні персоналом / В.С.Пономаренко. – Харків: ХНЕУ, 2008. – 336с.
8. Сендзюк М.А. Інформаційні системи в державному управлінні / М.А.Сендзюк. – К.: КНЕУ, 2004. – 339с.
9. Сиротинська А.П. Інформаційні системи підприємств малого бізнесу / А.П.Сиротинська. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 264с.
10. Каримов И.К. Компьютерные технологии в учебном процессе высшей школы / И.К.Каримов. – К.: ИСМО, 1999. – 68с.