

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«Харківський політехнічний інститут»

Ministry of Education & Science of Ukraine  
National Technical University  
«Kharkiv Polytechnic Institute»

1'2015

ВИСОКІ ТЕХНОЛОГІЇ  
В МАШИНОБУДУВАННІ

HIGH TECHNOLOGIES  
IN MACHINE ENGINEERING

Збірник наукових праць

Printed scientific works

Харків НТУ «ХПІ» – 2015 – Kharkiv NTU «KhPI»

ББК 34.63

УДК 621.91

Державне видання  
Свідоцтво Державного комітету телебачення і радіомовлення України  
КВ № 7839 від 8 вересня 2003 року

Друкується за рішенням Вченої Ради НТУ "ХПІ",

Редакційна колегія:

*Верезуб М. В., д.т.н. (відповідальний редактор),  
Пупань Л. І. (зам. відповідального редактора),  
Доброскок В. Л., д.т.н., Залога В. О., д.т.н., Зубар В. П., проф.,  
Мовшович О. Я., д.т.н., Пермяков О. А., д.т.н., Тимофієв Ю. В. д.т.н.,  
Турманідзе Р. С., д.т.н., Узунян М. Д., д.т.н., Фадєєв В. А., проф.,  
Федорович В. О., д.т.н., Крюкова Н.В. (відповідальний секретар)*

В збірнику представлені наукові праці, які присвячені вирішенню проблем в області високих технологій машинобудування. Розглянуті питання обробки матеріалів різанням, верстатів з ЧПК, сучасного інструментального забезпечення, використання 3D моделювання для конструювання інструментальних та робочих поверхонь, контролю поверхонь, які отримані за допомогою нанотехнологій, та ін.  
Для фахівців в області машинобудування, науково-технічних працівників і студентів.

**Високі технології в машинобудуванні:** зб. наук. праць. – Харків, НТУ “ХПІ”, 2015. – Вип. 1 (25). – 237 с.

В сборнике представлены научные труды, которые посвящены решению проблем в области высоких технологий машиностроения. Рассматриваются вопросы обработки материалов резанием, станков с ЧПУ, современного инструментального оснащения, применения 3D моделирования для конструирования инструментальных и рабочих поверхностей, контроля поверхностей, полученных с помощью нанотехнологий, и др.  
Для специалистов в области машиностроения, научно-технических работников и студентов.

**ББК 34.63**

Матеріали відтворено з авторських оригіналів

ББК 34.63

УДК 621.91

© НТУ «ХПІ», 2015

А.Е. Колесников, канд. техн. наук, С.В. Ткачук,  
Т.В. Отрадская, В.Ю. Васильева, Одесса, Украина

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА**

*Проблема непрерывного образования, профессиональной переподготовки является актуальной и ее значение неуклонно растет. В статье рассматривается понятие содержания и использования информационной среды вуза для организации дистанционного обучения.*

*Проблема безперервної освіти, професійної перепідготовки є актуальною і її значення неухильно зростає. У статті розглядається поняття змісту і використання інформаційного середовища вузу для організації дистанційного навчання.*

*The problem of continuing education, professional re-training is relevant and its importance is steadily growing. In the article the concept of content and use of the information environment of the institution for the organization of distance learning.*

**Введение.** Задачи инновационного развития учебных заведений сопряжены с нацеленными на результат проектными подходами трансформации моделей, методов, способов и механизмов организации деятельности по предоставлению образовательных услуг и проведения научных исследований. Под инновациями образовательной составляющей понимается комплекс нововведений в образовательной среде – в содержании, методах, приемах и формах учебной деятельности и воспитания личности, в содержании и формах организации управления образовательной системой, а также в организационной структуре учебных заведений, в средствах обучения и воспитания и в подходах к социальным услугам в образовании, что существенно повышает качество, эффективность и результативность учебно-воспитательного процесса [1-3].

**Цель статьи.** Разработать основные требования к составу и назначению информационной среды университета для обеспечения современных форм дистанционного обучения.

**Актуальность исследования.** На основе примеров наилучшей практики, в том числе и лучших университетов мира, необходимо рассматривать учебное заведение, как субъект хозяйствования, с учетом специфики образовательной деятельности [4]. При этом целеполагание должно быть ориентировано на качество продукта, которым являются выпускники системы обучения [5].

Направления инновационного развития определяются известными векторами деятельности вуза:

1. *Образование.* Главная цель работы вуза – это возвращение достойных поколений высококлассных специалистов тех специальностей, которые необходимы для развития промышленного потенциала Украины;

2. *Наука.* Составляющая, без которой невозможно обеспечить современные стандарты образования, и развитие которой позволит учебным заведениям разрешить вызовы сегодняшнего дня и занять достойное место в инновационно-образовательном и научном пространстве Украины.

3. *Профессионализм.* Составляющая, которая обеспечивает достойный уровень образования и научных исследований. Профессионализм необходимо проявлять во всех областях деятельности вуза - в преподавании, в исследовательских работах, в маркетинге, в менеджменте и воспитании студентов.

4. *Усовершенствование.* По определению Дж. Родни Тернера проектно-управляемые организации, как организационно-технические системы, функционирующие в проектно-управляемой среде, должны быть ориентированы на управление изменениями [6].

Поэтому проектно-векторное инновационное развитие университетов, как и иных учебных заведений, должно быть нацелено на применение современных информационных технологий и систем. В первую очередь это относится к совершенствованию моделей, методов, способов и механизмов организации деятельности по предоставлению образовательных услуг по заочной (дистанционной) форме обучения.

Проблема непрерывного образования, профессиональной переориентации актуальна сегодня, как никогда раньше, и ее значимость непрерывно возрастает по мере изменения ситуации в экономике, усиления миграции населения [7]. Отсюда становится очевидной значимость научно обоснованной концепции наполнения и использования единого телекоммуникационного образовательного пространства для разных образовательных систем.

**Постановка задачи исследования.** Процесс обучения реализуется в сложной слабоструктурированной системе, включающей множество разнородных подсистем, которые образуют сложную «паутину» связей [8]. Разработка адекватного детерминированного формального описания для таких систем, в общем случае, не имеет своего решения, так как практически невозможно установить причинно-следственные связи между результатами, ресурсами и методами организационно-технического взаимодействия. Хотя нельзя отрицать, что существующие практики организации дистанционного обучения позволяют выявить основные тенденции развития систем обучения и оценки качества [16 – 26].

**Результаты исследования.** Процесс обучения можно анализировать с позиций теории самоорганизации сложных упорядоченных систем, базируясь на свойствах синергетического подхода. Системы обучения можно отнести к классу нелинейных систем, поскольку, например, увеличение управляющего воздействия в виде объема учебного материала, который необходим для изучения, не приводит к однозначному результату в виде улучшения качества. Известно, что к сложно организованным системам невозможно применить «жесткие» способы управления. Необходимо понять, способствуя их собственным тенденциям развития, каким образом вывести системы на рельсы самоорганизации, когда внешние цели сопряжены с потребностями этих систем. Определяющим постулатом синергетического подхода является то, что развитие, которое управляется, принимает форму самоуправления. Кроме того, широкое распространение различного рода учебной информации в электронных формах, с одной стороны, ведет к плюралистическому характеру путей достижения целей обучения, с другой стороны, объективно приводит к хаосу учебной информации. В связи с этим, формирование индивидуальной стратегии обучения, часто приводит к составлению уникального учебного плана для студента, с хаотическим нагромождением обучающих воздействий [7].

Рассмотрим необходимость инновационного решения задач дистанционного обучения, при котором преподаватель и обучаемый не имеют возможности прямого общения [9]. Для студентов заочной формы обучения достаточно проблематичны непосредственное и даже заочное общение с преподавателями [10]. Поэтому для обеспечения непрерывности обучения и качества образования в Одесском национальном политехническом университете (ОНПУ) были созданы учебно-консультационные центры и филиалы в Одесской, Николаевской, Херсонской, Ровенской, Запорожской, Днепропетровской и Житомирской областях Украины, а также в г. Днепропетровск (рис. 1).

До недавнего времени в этих учебно-консультационных центрах заочное обучение в основном сводилось к обмену печатной корреспонденцией, эпизодическим встречам обучаемых с преподавателями во время установочных, зачетных и экзаменационных сессий.

В других странах для этих целей широко использовались, наряду с печатными средствами возможности телевидения, видеозаписи, а также учебные радиопередачи [11]. Прямые трансляции на урок учебных теле или радиопередач были чрезвычайно затруднены в силу множества факторов. Что же касается использования видео или аудиозаписей этих программ, то они довольно часто использовались в обучении.

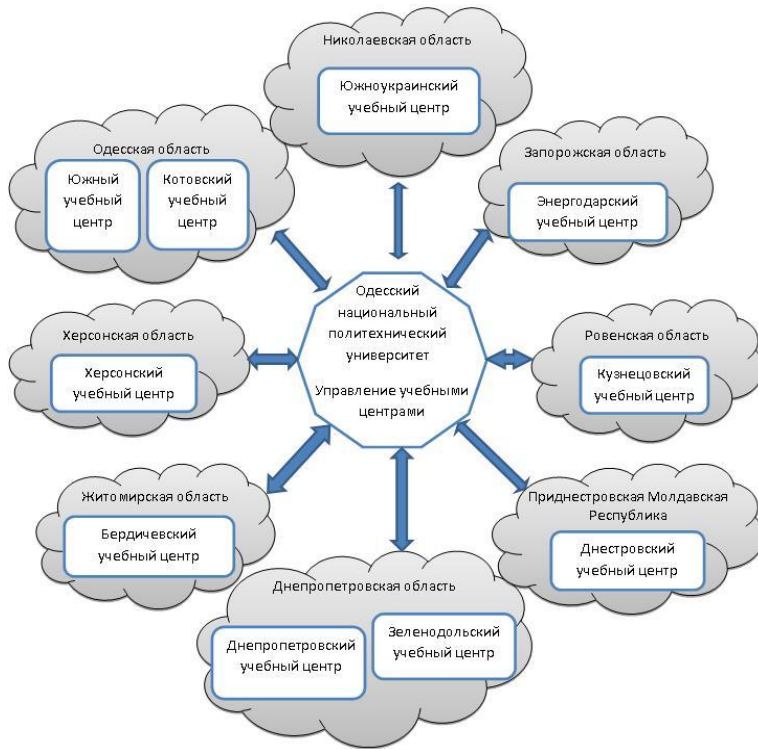


Рисунок 1 - Учебно-консультационные центры ОНПУ

Система обучения является диссипативной, т.е. открытой, потому что, в реальном режиме времени обменивается ресурсами, знаниями и информацией с внешней средой. Различие в формах и степени интеграции содержания различных учебных дисциплин, требует разнообразия в сочетаниях учебных дисциплин при формировании системы компетенций. Если в результате самоорганизации возникает несколько конкурирующих диссипативных структур, то выживает та из них, которая производит энтропию, являющуюся мерой беспорядка, с наименьшей скоростью [12]. Развитие новых упорядоченных структур осуществляется по бифуркационным сценариям, т.е. выбор дальнейшего пути в точках бифуркации определяется не только ее историей, но и отвечает новому порядку самоорганизации [13].

Дистанционное обучение издавна привлекало внимание, как педагогов, так и обучаемых. Такое обучение может принимать различные формы в зависимости от организации и используемых технологий обучения (рис. 2).

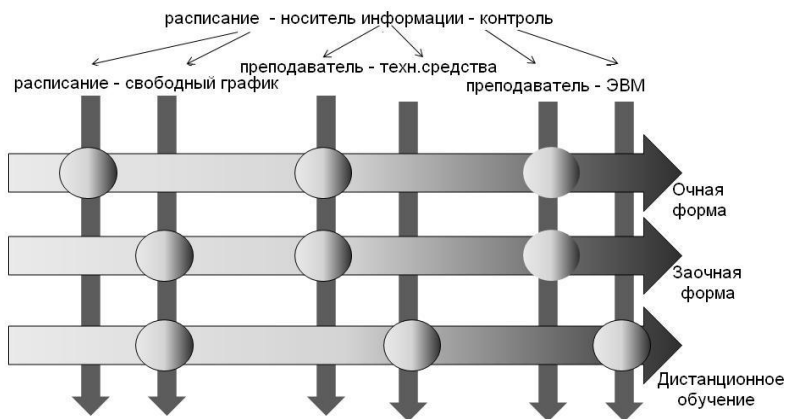


Рисунок 2 - Организационные формы обучения

Как видно, очная форма обучения отвечает «жесткой» привязке к расписанию, а также к преподавателю – как к носителю знаний и, одновременно, субъекту выполняющему контроль качества обучения. При заочной форме график обучения становится свободным – обучаемый самостоятельно планирует свою работу в рамках определенных ограничений по времени (от сессии до сессии). Дистанционное обучение характеризуется такими условиями работы обучаемого: расписание – свободный график, носитель информации – обучающая компьютерная система, контроль осуществляется дистанционно с помощью специальных программ тестирования. В последние годы университеты разных стран обратили внимание на возможности использования компьютерных телекоммуникационных технологий для организации дистанционного обучения. Компьютерные телекоммуникации обеспечивают эффективную как прямую, так и обратную связь, которая предусматривается в организации учебного процесса и общении с преподавателем, ведущим данный курс.

Существуют различные формы организации дистанционного обучения на базе новых информационных технологий. В последние годы все большее распространение получают следующие виды дистанционного обучения, основанного на:

- интерактивном телевидении (two-way TV);
- компьютерных телекоммуникационных сетях (региональных и глобальных, Internet) в режиме обмена текстовыми файлами;

- компьютерных телекоммуникационных сетях с использованием мультимедийной информации, в том числе в интерактивном режиме, а также с использованием компьютерных видеоконференций;
- сочетание интерактивного телевидения и компьютерных телекоммуникационных сетей.

Проблема организации дистанционного обучения многопланова и чрезвычайно сложна. Разумеется, она не исчерпывается обозначенными выше вопросами [14-18]. Отдельная проблема – инфраструктура информационного обеспечения студента:

как, где и каким образом должна располагаться учебная информация?

- какой должна быть структура и композиция самого учебного материала?
- какова оптимальная форма обратной связи при дистанционном обучении?
- если какие-то курсы или их модули будут размещаться на определенных серверах, какими могут быть условия доступа к ним?
- какую учебную информацию целесообразно помещать на страницах Web?

**Выводы и направления дальнейших исследований.** Уникальные решения, как технического, так и педагогического и экономического плана, должны составить основу информационной среды университета.

Построение концепции дистанционного обучения определяет круг вопросов, которые должны быть решены при управлении образовательными проектами. Эффективность таких проектов зависит от конкретных показателей (индикаторов), которые являются оценкой достигнутого уровня совершенства и характеризуют его интегральную оценку. Поэтому, с учетом различных вариантов организации дистанционного обучения, можно отметить, что в ближайшей перспективе, наиболее актуальной является задача организация информационной среды на базе компьютерных телекоммуникаций с учетом ценностного подхода.

**Список использованных источников:** 1. *Оборський, Г.О.* Стандартизація і сертифікація процесів управління якістю освіти у вищому навчальному закладі / *Г.О. Оборський, В.Д. Гогунський, О.С. Савельєва* // Труды Одесского политехнического ун-та. – 2011. - Вып. 1(35). – С. 251-255. 2. *Белоцицкий, А.А.* Управление проблемами в методологии проектно-векторного управления образовательными средами / *А.А. Белоцицкий* // Управління розвитком складних систем.– 2012. - № 9. – С. 104-107. 3. *Вайсман, В.* Новая методология створення інноваційного розвитку проектно-керіваних організацій / *В. Вайсман, В. Гогунський* // Економіст. – 2011. - № 8 (298). – С. 11-13. 4. Рейтинг лучших университетов мира по версии QS [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/qs-world-university-rankings/info>. 5. *Оборський, Г. О.* Нові тенденції і завдання щодо підготовки науковців вищої кваліфікації / *Г. О. Оборський, В. Д. Гогунський* // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. - Вип. 2. - Одеса : АО Бахва, 2013. - С. 15-22. 6. Тернер Дж. Родни. Руководство по проектно-ориентированному управлению / Пер. с англ. под ред. Воропаева В.И. – М. : Изд. Дом Гребенникова, 2007. – 552 с. 7. ISO/DIS 29990:2010. Learning services for non-formal education and training – Basic requirements for service providers. — ISO : ISO/TK 232, 2009. — 15 p. 8. Яковенко, В.Д. Прогнозування стану



системи керування якістю навчального закладу [Текст] / В.Д. Яковенко, В.Д. Гогунський // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2009. – № 2. – С. 50-57. **9.** Колесніков, О.Є. Основні аспекти впровадження дистанційної освіти / О.Є. Колесніков, В.Д. Гогунський // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – 2012. – № 1. – С. 34-41. **10.** Яковенко В.Д. Комп'ютерна реалізація системи автоматизованого управління навчальним процесом / Яковенко В.Д., Гогунський В.Д., Сафонова Г.Ф. // Моделір. в прикл. науч. исследованиях : XVI семинар. — 2008. — С. 27-30. **11.** Полотай, О.І. Напрями вдосконалення управління проектами запровадження дистанційного навчання у вищому навчальному закладі / О.І. Полотай // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 13. – С. 40-44. **12.** Bushuyev, S. D. Entropy measurement as a project control tool / S. D. Bushuyev, S. V. Sochnev // International Journal of Project Management. – Elsevier, 1999. – Т. 17. – №. 6. – С. 343-350. **13.** Бушуйев, С.Д. Ценностный подход в управлении развитием сложных систем / С.Д. Бушуйев, Д.А. Харитонов // Управління розвитком складних систем.– 2010 - № 1. – С. 10-15. **14.** Колесникова Е.В. Оценка компетентности персонала сталеплавильной печи в проекте компьютерного тренажера / Е.В. Колесникова // Вост.-Европ. журнал передовых технологий. – 2013 – № 5/1 (65). – С. 45-48. **15.** Вайсман, В.А. Методологические основы управления качеством: факторы, параметры, измерение, оценка / В.А. Вайсман, В.Д. Гогунский, В.М. Тонконогий // Сучасні технології в машинобудуванні: зб. наук. праць. –2012. – Вип. 7. – С. 160-165. **16.** Тертышная, Т.И. Автоматизированная система контроля знаний / Т.И. Тертышная, Е.В. Колесникова, В.Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2001. – Вип. 1 (13). – С. 125-128. **17.** Коджа, Т.И. Определение необходимых и достаточных условий объективности оценки результатов тестирования / Т.И. Коджа, В.Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2002. – Спецвып. – С. 87-88. **18.** Колесникова, Е.В. Построение автоматизированной системы тренинга персонала дуговой сталеплавильной печи / Е.В. Колесникова, Вайсман В.А., Тонконогий В.М., Лопанов О.С. // Сучасні технології в машинобудуванні : зб. наук. праць. – Вип. 7. – НТУ «ХП», 2012. — С. 304-311.

**Bibliography (transliterated):** 1. Obors'kij, G.O. Standartizacija i sertifikacija procesiv upravlinnja jakistju osviti u vishhomu navchal'nomu zakladi / G.O. Obors'kij, V.D. Goguns'kij, O.S. Savel'eva // Trudy Odesskogo politehnicheskogo un-ta. – 2011. Vyp. 1(35). – S. 251 – 255. 2. Beloshhickij, A.A. Upravlenie problemami v metodologii proektno-vektornogo upravlenija obrazovatel'nymi sredimi / A.A. Beloshhickij // Upravlinnja rozvitkom skladnih sistem.–2012. № 9. – S. 104 – 107. 3. Vajsman, V. Nova metodologija stvorennja innovacijnogo rozvitku proektno-kerovanih organizacij / V. Vajsman, V. Goguns'kij // Ekonomist. – 2011. № 8 (298). – S. 11 – 13. 4. Rejting luchshih universitetov mira po versii QS [Elektronnyj resurs] — Rezhim dostupa: <http://gtmarket.ru/ratings/qs-world-university-rankings/info>. 5. Obors'kij, G. O. Novi tendencii i zavdannja shhodo pidgotovki naukovciv vishhoi kvalifikacii / G. O. Obors'kij, V. D. Goguns'kij // Informacijni tehnologii v osviti, nauci ta virobniectvi. Vip. 2. Odesa : AO Bahva, 2013. S. 15 – 22. 6. Terner Dzh. Rodni. Rukovodstvo po proektno-orientirovanomu upravlinnju / Per. s angl. pod red. Voropaeva V.I. – M. : Izd. Dom Grebennikova, 2007. – 552 s. 7. ISO/DIS 29990:2010. Learning services for non-formal education and training – Basic requirements for service providers. — ISO : ISO/TK 232, 2009. — 15 p. 8. Jakovenko, V.D. Prognozuvannja stanu sistemi keruvannja jakistju navchal'nogo zakladu [Tekst] / V.D. Jakovenko, V.D. Goguns'kij // Sistemni doslidzhennja ta informacijni tehnologii. – 2009. № 2. – S. 50 – 57. 9. Kolesnikov, O.E. Osnovni aspekti vprovadzhenja distancijnoi osviti / O.E. Kolesnikov, V.D. Goguns'kij // Informacijni tehnologii v osviti, nauci ta virobniectvi. – 2012. № 1. – S. 34 – 41. 10. Jakovenko, V.D. Komp'juterna realizacija sistemi avtomatizovanogo upravlinnja navchal'nim procesom / Jakovenko V.D., Goguns'kij V.D., Safonova G.F. // Modelir. v prikl. nach. issledovanijah : XVI seminar. — 2008. — S. 27 — 30. 11. Polotaj, O.I. Naprjami vdoskonalennja upravlinnja proektami zaprovadzhenja distancijnogo navchannja u vishhomu navchal'nomu zakladi / O.I. Polotaj // Upravlinnja rozvitkom skladnih sistem. – 2013. № 13. S. 40 – 44. 12. Bushuyev, S. D. Entropy measurement as a project control tool / S. D. Bushuyev, S. V. Sochnev // International Journal of Project Management. – Elsevier, 1999. – Т. 17. – №. 6. – S. 343 – 350. 13. Bushuev, S.D. Cennostnyj podhod v upravlenii razvitiem slozhnyh sistem / S.D. Bushuev, D.A. Haritonov // Upravlinnja rozvitkom skladnih

sistem.– 2010 № 1. – S. 10 – 15. 14. Kolesnikova E.V. Ocenka kompetentnosti personala staleplavil'noj pechi v proekte komp'juternogo trenazhera / E.V. Kolesnikova // Vost.-Evrop. zhurnal peredovyh tehnologij. – 2013 – № 5/1 (65). – S. 45 – 48. 15. Vajsman, V. A. Metodologicheskie osnovy upravlenija kachestvom: faktory, parametry, izmerenie, ocenka / V. A. Vajsman, V. D. Gogunskij, V. M. Tonkonogij // Suchasni tehnologii v mashinobuduvanni: zb. nauk. prac'. –2012. – Vip. 7. S. 160 – 165. 16. Tertyshnaja, T. I. Avtomatizirovannaja sistema kontrolja znanij / T. I. Tertyshnaja, E. V. Kolesnikova, V. D. Gogunskij // Tr. Odes. politehn. un-ta. 2001. Vyp. 1 (13). S. 125 – 128. 17. Kodzha, T. I. Opredelenie neobhodimyh i dostatochnyh uslovij ob#ektivnosti ocenki rezul'tatov testirovanija / T. I. Kodzha, V. D. Gogunskij // Tr. Odes. politehn. un-ta. – 2002. – Specvyp. – S. 87 – 88. 18. Kolesnikova, E.V. Postroenie avtomatizirovannoj sistemy treninga personala dugovoj staleplavil'noj pechi / E.V. Kolesnikova, Vajsman V.A., Tonkonogij V.M., Lopakov O.S. // Suchasni tehnologii v mashinobuduvanni : zb. nauk. prac'. – Vip. 7. – NTU «HPI», 2012. — S. 304 – 311.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Ищенко Г.И., Ищенко М.Г.</b> Технологические возможности ПАО «Турбоатом» .....	3
<b>Беликов С.Б., Волчок И.П., Нетребко В.В.</b> Оптимизация состава и свойств износостойких высокохромистых чугунов .....	18
<b>Борисенко И.И.</b> Оценка возмущения контейнера при его стеганопреобразовании .....	27
<b>Вайсман В.А., Колесникова Е.В., Лопачев А.С., Борчанова Ю.С.</b> Стандартизация модели технологий инициации проектов .....	33
<b>Гапонова О.П., Дядюра К.О., Супрун О.В., Сорока О.В.</b> Дослідження впливу режимів термічної обробки на мікроструктуру і властивості сталі аустенітно-мартенситного класу .....	40
<b>Гуцаленко Ю.Г.</b> Особенности и возможности формирования микрогеометрии обработанной поверхности алмазно-искровым шлифованием .....	50
<b>Гуцаленко Ю.Г., Ивкин В.В., Руднев А.В., Севидова Е.К., Степанова И.И.</b> Станкоинструментальные электроизоляционные покрытия поддержки алмазно-искрового шлифования .....	59
<b>Дерев'янченко О.Г., Криницин Д.О., Стасюк К.В.</b> Визначення параметрів поточних станів формоутворюючої ділянки різальних кромek різців з використанням СТЗ .....	64
<b>Колесников А.Е., Ткачук С.В., Отрадская Т.В., Васильева В.Ю.</b> Управление проектом создания информационной среды университета.....	72
<b>Кучугуров М.В., Гермашев А.И., Дядя С.И., Пирожок А.В.</b> Особенности реализации возможностей управления приводами станков на базе стойки ЧПУ SIEMENS .....	80
<b>Ламнауер Н.Ю.</b> Управління точністю технологічних процесів обробки та складання деталей за параметром лінійного розміру .....	88
<b>Лищенко Н.В.</b> Частотные характеристики профилограммы поверхности и вибраций при её обработке .....	94
<b>Нестеренко С.А., Пурич Д.А., Становский Ан.А., Монова Д.А.</b> САПР реинжиниринга механических систем в эксплуатации .....	109

Наукове видання

**Високі технології в машинобудуванні**

Збірник наукових праць

Упорядник *проф. Грабченко А. І.*

Оригінал-макет *Крюкова Н.В.*

В авторській редакції

Підп. до друку 28.08.2015. Формат 60x84 1/16. Папір Сору Paper.  
Друк - ризографія. Гарнитура Таймс. Умов.друк.арк. 10,0.  
Облік.вид.арк. 11,0. Наклад 300 прим. 1-й завод 1-100. Зам. № 1149  
Ціна договірна.

---

Видавничий центр НТУ «ХП»  
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 116 від 10.07.2000 р.  
61002, Харків, вул. Фрунзе, 21

---

Друкарня ДП ХМЗ "ФЕД", 61023, Харків, вул. Сумська, 132