МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СИСТЕМЕ LABVIEW

Г. Л. Абдулгалимов[1], **Е. Г. Холмогорова**[2], **М. С. Турпалова**[3]

[1] ***Московский педагогический государственный университет***
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1

[2] ***Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова***
677000, Россия, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, д. 58

[3] ***Чеченский государственный педагогический университет***
364031, Россия, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, д. 33

Аннотация

В статье предложен методический подход к обучению будущих учителей физики и информатики предметно-ориентированному программированию с помощью системы LabVIEW. Рассмотрено методическое обеспечение по вводному занятию для обучения началу работы в системе LabVIEW, и приведен пример лабораторной работы по разработке виртуального прибора для определения добавочного сопротивления к светодиоду. Лабораторные работы состоят из нескольких частей: тема, цели, теоретические знания по физике для решения заданий в текущей работе, порядок выполнения работы в системе LabVIEW, задания для контроля знаний и умений. Описанная методика обучения предметно-ориентированному программированию включает в себя помимо лабораторного практикума задания по разработке более сложных виртуальных приборов в рамках курсовых и дипломных работ бакалавриата. В курсовых и дипломных работах кроме разработки одного или нескольких виртуальных приборов предполагается решение различных исследовательских задач с использованием этих приборов. Данные исследовательские задачи предназначены для подтверждения известных физических законов, вывода различных констант и справочных данных, построения графиков физических зависимостей и др.

Ключевые слова: профессиональная подготовка учителя физики и информатики, обучение программированию, предметно-ориентированное программирование, визуально-графический язык программирования.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-63-68

Для цитирования:

Абдулгалимов Г. Л., Холмогорова Е. Г., Турпалова М. С. Методика обучения предметно-ориентированному программированию в системе LabVIEW // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 63–68.

Статья поступила в редакцию: 24 июня 2019 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2019 года.

Сведения об авторах

Абдулгалимов Грамудин Латифович, доктор пед. наук, доцент, профессор Института физики, технологии и информационных систем, Московский педагогический государственный университет, Россия; agraml@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9744-0584

Холмогорова Евгения Григорьевна, зав. лабораторией кафедры методики преподавания физики, Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия; eg.kholmogorova@s-vfu.ru; ORCID: 0000-0002-9313-2760

Турпалова Макка Сайдахметовна, аспирант кафедры информационных технологий и методики преподавания информатики, Чеченский государственный педагогический университет, г. Грозный, Чеченская Республика, Россия; abc444@inbox.ru; ORCID: 0000-0003-0609-4071

В последние годы все активнее идут процессы информатизации и автоматизации в различных сферах деятельности человека, а это, в свою очередь, требует подготовки будущих специалистов к решению своих профессиональных задач в новых условиях. Развитие и внедрение информационных технологий в различные предметные области требует постоянного обновления образовательных программ профессиональной подготовки работников для этих областей. В современных учебных планах подготовки бакалавров почти по всем направлениям присутствуют информационно-технологические дисциплины. Целью ИТ-дисциплин является обучение будущих специалистов решению профессиональных задач с использованием новых методов и средств информационно-коммуникационных технологий, т. е. формирование у будущих специалистов ИКТ-компетенций, требуемых образовательными и профессиональными стандартами [1–4].

В этой связи будущие учителя различных предметов активно изучают помимо универсальных компьютерных программ еще и специализированные программные средства соответствующих предметных областей, например, геоинформационные системы, программы из области графики и дизайна, математические системы, системы автоматизированного проектирования и моделирования и т. д. Естественно, такие специализированные компьютерные программы можно изучать более углубленно на двухпрофильном бакалавриате, где одним из профилей является «Информатика», например на таких, как: «Физика и информатика», «Математика и информа-

тика», «Технология и информатика», и др. В учебных планах двухпрофильного бакалавриата, где один из профилей «Информатика», присутствует целый раздел с различными ИТ-дисциплинами, куда можно вставить и логически выстроить по семестрам востребованные в этой предметной области курсы [5, 6].

В последнее время в физике и во многих других технических дисциплинах в исследовательских и учебных целях активно применяются методы и средства компьютерного проектирования и моделирования объектов, процессов и явлений. Данное программное обеспечение может быть использовано в различных инженерно-технических профилях для:

- подготовки конкурентоспособного современного специалиста;
- повышения мотивации к изучению физики;
- развития технического творчества;
- формирования проектных и исследовательских умений у школьников и студентов.

Поэтому будущие учителя физики и информатики в рамках различных ИТ-дисциплин должны изучать специализированные предметно-ориентированные программные продукты в области физики и техники.

Анализ учебных планов многих вузов по профилю «Физика и информатика» показывает, что дисциплины по программированию являются обязательной частью раздела ИТ-дисциплин учебных планов, где традиционно изучается программирование на различных универсальных языках: Basic, Pascal, C, Python и др., используя при этом структурные и объектно-ориентированные подходы [7–10].

Однако для решения специфических задач в некоторых предметных областях, в том числе в физике, возникает необходимость использования специализированных средств предметно-ориентированного программирования. ***Предметно-ориентированное программирование***, как мы его понимаем, — *это процесс разработки компьютерных программ с использованием специальной терминологии, методов, данных и объектов из конкретной предметной области, а также с применением методов, типов данных и управляющих конструкций, распространенных во многих универсальных языках программирования*. Предметно-ориентированное программирование необходимо изучать на старших курсах бакалавриата после усвоения структурного и объектно-ориентированного программирования, а также всех разделов курса общей физики. Как показывают наши исследования, конвергентное изучение предметно-ориентированного программирования и некоторых разделов физики (электротехника, радиоэлектроника и др.) дает лучшие результаты в усвоении соответствующих разделов физики и в формировании у студентов навыков проектной и исследовательской деятельности, что является одним из требований подготовки современных учителей физики и информатики [11].

В инструментальные среды предметно-ориентированного программирования в области физики и техники встроены специальные языки программирования. Это могут быть как обычные символьные языки, так и графические. В графических языках программа записывается с помощью графических блоков, которые соединяются линиями логических связей, а иногда эти линии являются каналами данных определенного типа. Например, в области физики и техники графические языки используются в программировании некоторых комплектов робототехники и в проектировании различных радиоэлектронных и электротехнических устройств.

Система LabVIEW является одной из самых распространенных инструментальных сред для моделирования и программирования в физике и технике. В среду LabVIEW (от *англ.* Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) встроен графический предметно-ориентированный язык для визуальной разработки программ, или, как их еще называют, «виртуальных приборов» (VI — virtual instrument) [12].

Рассмотрим методический подход к обучению будущих учителей физики и информатики предметно-ориентированному программированию в системе LabVIEW с использованием лабораторного практикума по созданию различных виртуальных физических приборов.

В практикуме можно воспользоваться любой доступной версией системы LabVIEW, включая версию десятилетней давности.

Первое вводное занятие практикума решает задачи знакомства со средой, ее интерфейсом и основными инструментами, а также получения первоначальных навыков работы в среде LabVIEW.

Работа в этой среде обычно проходит в два этапа:

Этап 1. Построение виртуального прибора и разработка дизайна его внешнего вида. Для этого используются готовые инструменты: регуляторы каких-нибудь величин (напряжения, температуры и т. д.), стрелочные и цифровые индикаторы, различные кнопки и переключатели, мониторы для отображения графиков и текста и многое другое — то, что можно встретить на панелях любых современных и даже старых приборов. Для инструментов задаются различные свойства: размеры, дизайн, диапазон измерений и т. д.

Этап 2. Программирование или составление логики работы и обработки данных внутри виртуального прибора. В виртуальном приборе, так же как и в реальном, происходит ввод внешних данных, их обработка согласно физическим законам (формулам) и выдача определенных результатов в удобной для пользователя форме (числа, графики и др.). В виртуальном приборе ввод и вывод производятся с помощью регуляторов и индикаторов, а встраивание формул и математических выражений — с помощью многочисленных функций и управляющих элементов.

Так, после запуска системы LabVIEW в открывающемся стартовом окне в меню *Файл* нужно выбрать: *New VI*, т. е. новый виртуальный прибор. После этого открываются два рабочих окна для двух вышеизложенных этапов работы:

1) окно 1: *лицевая панель* (*Front Panel*) — окно для конструирования внешнего дизайна виртуального прибора. У этого окна есть боковая панель *Controls*, которая содержит различные инструменты: кнопки, переключатели, регуляторы и т. д.;
2) окно 2: *структурная схема* (*Block Diagram*) — окно для программирования работы прибора. У этого окна есть также боковая панель *Functions*, которая содержит библиотеки всевозможных функций и команд из математики и физики [13].

Рассмотрим пример одной из двенадцати лабораторных работ практикума. Работы все однотипные по структуре, но решают разные задачи предметно-ориентированного программирования виртуальных физических приборов, по принципу «от простого к сложному».

Лабораторная работа 1. Определитель добавочного сопротивления к светодиоду

Цель работы: разработка виртуального прибора в среде LabVIEW для определения добавочного сопротивления для светодиода при различных значениях напряжения питания.

Теоретические сведения из физики.

Светодиод часто используется в различных устройствах для подсветки и индикации. Для подключения конкретного типа светодиода к источнику с определенным напряжением прежде всего из справочника нужно определить характеристики светодиода: потребляемые напряжение и силу тока. Пусть наш светодиод имеет потребляемое напряжение 3 В и силу тока 25 мА (или 0,025 А). Рассмотрим источник питания на 5 В. Напрямую светодиод к источнику 5 В нельзя подключить, можно только через добавочное сопротивление.

Вычисление сопротивления добавочного резистора для светодиода производится по закону Ома: сила тока I, который течет между двумя точками цепи, прямо пропорциональна напряжению V и обратно пропорциональна сопротивлению R: $I = V / R$. Отсюда $R = V / I$.

Для выполнения расчета по нашему примеру используем следующую логику: в данной электрической цепи три элемента, соединенные последовательно: светодиод, добавочное сопротивление и источник. Так, падение напряжения на светодиоде должно составить 3 В, а все остальное напряжение (т. е. $5 - 3 = 2$ В) должен забрать добавочный резистор. Тогда по закону Ома сопротивление добавочного резистора равно: $2 / 0{,}025 = 80$ Ом. Эту логику используем в программировании виртуального прибора для расчета добавочного сопротивления при различных характеристиках светодиодов и разных напряжениях источника питания. Таким образом, для вычисления добавочного сопротивления нужно разность напряжения источника и напряжения светодиода разделить на силу тока светодиода [14, 15].

Выполнение работы.

Выполнение лабораторной работы начинается с конструирования внешнего вида, т. е. лицевой панели виртуального прибора.

Рассмотрим основные шаги создания лицевой панели (рис. 1).

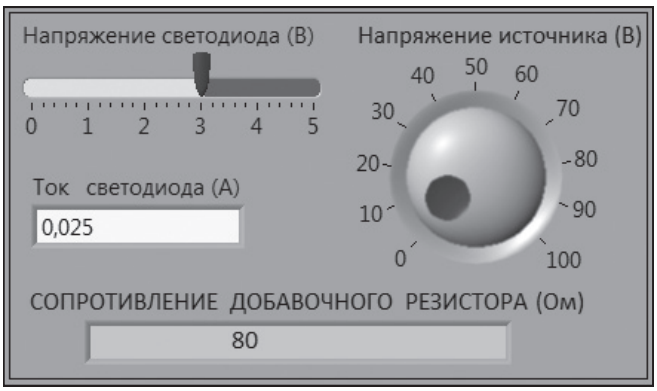

Рис. 1. Лицевая панель виртуального прибора

Объекты для ввода числовых значений выбираем в меню: *View, Controls Palette, Express, Numeric Controls* и с помощью мыши перетаскиваем их на лицевую панель. Задаем необходимые свойства в пункте контекстного меню *Properties*. Задаем им имена, например, «Напряжение источника», «Напряжение светодиода» и «Ток светодиода». Именование объектов производится двойным щелчком мыши по надписи *Numeric* или в окне *Properties*.

На следующем шаге конструирования лицевой панели устанавливаем объект для вывода результатов *Numeric Indicators* из той же коллекции и задаем имя, например «Сопротивление добавочного резистора».

Теперь перейдем к этапу программирования (рис. 2).

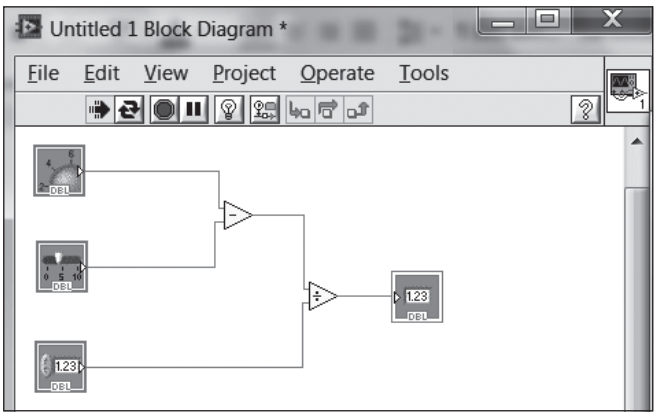

Рис. 2. Программа работы виртуального прибора

При создании лицевой панели виртуального прибора в окне структурной схемы *Block Diagram* автоматически происходят изменения и появляются иконки всех объектов, соответствующие установленным на лицевую панель. Далее эти иконки надо удобно расположить и соединить их между собой согласно логике решения задачи. На линии связей можно добавлять операции и функции для обработ-

ки данных. Математические операции находятся в меню: *View, Functions, Mathematics*. Тут также можно использовать объект *Formula node* для ввода целых формул вычислений нужных параметров.

Для непрерывной обработки данных виртуальным прибором все объекты можно внести в узел цикла: *View, Functions, Programming, Structures, WhileLoop*.

Запуск виртуального прибора производится кнопками *Run* и *Run Continuously*. Они вместе с кнопками *Стоп* и *Пауза* расположены в верхней части окна среды разработки. При необходимости дополнительную информацию для выполнения практической работы можно получить из различных источников по теме (см., например, [16–20]).

Выполните следующие задания:

1. В виртуальный прибор добавить список из 10 наиболее распространенных светодиодов с их сериями и используемыми ими напряжением и силой тока.
2. В виртуальный прибор добавить список резисторов с распространенными номиналами и предлагать варианты подбора добавочного сопротивления к светодиоду.
3. Выполнить вывод измеряемых и вычисляемых параметров на монитор виртуального прибора в виде графика.
4. Использовать другие инструменты для ввода и вывода параметров виртуального прибора.
5. Составить инструкцию по эксплуатации разработанного виртуального прибора.

* * *

Лабораторные работы в практикуме по структуре идентичны, однако отличаются по содержанию. Работы от первой до последней содержательно взаимосвязаны и рекомендованы к изучению друг за другом последовательно.

Предлагаемое методическое обеспечение по обучению предметно-ориентированному программированию будущих учителей физики и информатики с использованием графического языка системы LabVIEW включает в себя не только описанный выше практикум, но и курсовое и дипломное проектирование на старших курсах, направленное на выполнение более сложных исследовательских проектов [21, 22].

Рассмотрим **примеры заданий исследовательских проектов:**

1. Разработать виртуальный прибор для исследования вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов. Подтвердить справочные характеристики заданных типов диодов.
2. Разработать виртуальный прибор со встроенным генератором звуковых частот для демонстрации фигур Лиссажу.
3. Разработать виртуальный прибор для демонстрации сущности метода широтно-импульсной модуляции при цифро-аналоговом преобразовании сигналов.

Материал статьи может быть использован для организации первых нескольких занятий со школьниками и студентами для ознакомления с системой LabVIEW. Последующие занятия могут быть организованы аналогично приведенному примеру лабораторной работы, но с использованием доступных для конкретной аудитории физических задач.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 года № 121 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_293567/

4. *Абдулгалимов Г. Л.* Некоторые аспекты оптимизации кадрового потенциала информационного общества // Высшее образование в России. 2013. № 4. С. 151–154.

5. Национальная технологическая инициатива. Программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году. https://asi.ru/nti/

6. *Абдулгалимов Г. Л., Кугель Л. А., Васекин С. В.* О роли развития логического мышления в информационном обществе // Информатика и образование. 2013. № 3. С. 33–35.

7. *Балена Ф., Димауро Д.* Современная практика программирования на Microsoft Visual Basic и Visual C#. М.: Русская редакция, 2006. 633 с.

8. *Фаронов В. В.* TurboPascal 7.0. Практика программирования: учебное пособие. М.: ОМД Групп, 2003. 432 с.

9. *Липпман С. Б., Лажойе Ж., Му Б. Э.* Язык программирования C++. Базовый курс. М.: Вильямс, 2014. 1120 с.

10. *Доусон М.* Программируем на Python. СПб.: Питер, 2014. 416 с.

11. *Чернова Н. В.* Формирование научно-исследовательской культуры студентов ВУЗа. Архангельск: САФУ, 2016. 121 с.

12. *Трэвис Д., Кринг Д.* LabVIEW для всех. М.: ДМК Пресс, 2011. 904 с.

13. *Bress T.* Effective LabVIEW Programming. New York: NTC Press, 2013. 720 p.

14. *Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С.* Физика в примерах и задачах. М.: МЦНМО, 2015. 516 с.

15. *Ильюшонок А. В., Гончаренко И. А., Астахов П. В.* Физика. М.: Инфра-М, 2015. 600 с.

16. *Суранов А. Я.* LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. М.: ДМК Пресс, 2007. 536 с.

17. *Knuth D. E.* The Art of Computer Programming: Vol. 1-4 (3rd Edition). Addison-Wesley Professional, 2008.

18. *Хорев П. Б.* Объектно-ориентированное программирование. М.: Академия, 2011. 448 с.

19. *Белов А. В.* Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только. СПб.: Наука и техника, 2016. 352 с.

20. *Монк С.* Программируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами. СПб.: Питер, 2016. 272 с.

21. *Алексеев Ю. В., Казачинский В. П., Никитина Н. С.* Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации). М.: АСВ, 2015. 120 с.

22. *Мингалеева Л. Б., Кирилова Г. И., Валиев Р. В.* Исследовательская деятельность студентов в среде информационных технологий. Набережные Челны: Камская государственная инженерно-экономическая академия, 2008. 162 с.

TRAINING TECHNIQUE FOR SUBJECT-ORIENTED PROGRAMMING IN THE LABVIEW SYSTEM

G. L. Abdulgalimov[1], **E. G. Kholmogorova**[2], **M. S. Turpalova**[3]

[1] ***Moscow Pedagogical State University***
119991, Russia, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1, building 1

[2] ***M. K. Ammosov North-Eastern Federal University***
677000, Russia, The Republic of Sakha (Yakutia),Yakutsk, ul. Belinskogo, 58

[3] ***Chechen State Pedagogical University***
364031, Russia, The Chechen Republic, Grozny, ul. Kievskaya, 33

Abstract

The article proposes a methodological approach to the training of future teachers of physics and informatics in subject-oriented programming using the LabVIEW system. The methodological support for the introductory lesson for learning how to get started in the LabVIEW system is considered, and an example of laboratory work on the development of a virtual device for determining the additional resistance to the LED is given. Laboratory work consists of several parts: theme, goals, theory on physics for solving tasks in the current work, stages of work in the LabVIEW system, tasks to control knowledge and skills. The methodology for the training in subject-oriented programming includes, in addition to the laboratory workshop, tasks to design more complex virtual devices as part of undergraduate works. In these works, in addition to the development of one or more virtual devices, it is proposed to solve various research problems using these devices. These research tasks are intended to confirm known physical laws, derive various constants and reference data, build graphs of physical dependencies, etc.

Keywords: professional training of teacher of physics and informatics, learning programming, subject-oriented programming, visual graphic programming language.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-63-68

For citation:

Abdulgalimov G. L., Kholmogorova E. G., Turpalova M. S. Metodika obucheniya predmetno-orientirovannomu programmirovaniyu v sisteme LabVIEW [Training technique for subject-oriented programming in the LabVIEW system]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 63–68. (In Russian.)

Received: June 24, 2019.

Accepted: August 20, 2019.

About the authors

Gramudin L. Abdulgalimov, Doctor of Sciences (Education), Docent, Professor at the Institute of Physics, Technology and Information Systems, Moscow Pedagogical State University, Russia; agraml@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9744-0584

Evgenia G. Kholmogorova, Head of the Laboratory of the Department of Physics Teaching Methodology, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, The Republic of Sakha (Yakutia), Russia; eg.kholmogorova@s-vfu.ru; ORCID: 0000-0002-9313-2760

Makka S. Turpalova, Graduate Student at the Department of Information Technologies and Methods of Teaching Informatics, Chechen State Pedagogical University, Grozny, The Chechen Republic, Russia; abc444@inbox.ru; ORCID: 0000-0003-0609-4071

References

1. Federal'nyj zakon ot 29 dekabrya 2012 goda № 273-FZ "Ob obrazovanii v Rossijskoj Federatsii" [Federal Law No. 273-FZ "On Education in the Russian Federation" dated December 29, 2012]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

2. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 26 dekabrya 2017 goda № 1642 "Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federatsii "Razvitie obrazovaniya" [Decree of the Government of the Russian Federation of December 26, 2017 No. 1642 "On Approval of the State Program of the Russian Federation "Development of Education"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/

3. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 22 fevralya 2018 goda № 121 "Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya — bakalavriat po napravleniyu podgotovki 44.03.01 Pedagogicheskoe obrazovanie" [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of February 22, 2018 No. 121 "On approval of the federal state educational standard of higher education — a bachelor's degree in training 44.03.01 Teacher Education"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_293567/

4. *Abdulgalimov G. L.* Nekotorye aspekty optimizatsii kadrovogo potentsiala informatsionnogo obshhestva [Some aspects of skilled personnel optimization in conditions of informatization]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2013, no. 4, p. 151–154. (In Russian.)

5. Natsional'naya tekhnologicheskaya initsiativa. Programma mer po formirovaniyu printsipial'no novykh rynkov i sozdaniyu uslovij dlya global'nogo tekhnologicheskogo liderstva Rossii k 2035 godu [National technology initiative. The program of measures for the formation of fundamentally new markets and the creation of conditions for Russia's global technological leadership by 2035]. (In Russian.) Available at: https://asi.ru/nti/

6. *Abdulgalimov G. L., Kugel L. A., Vasekin S. V.* O roli razvitiya logicheskogo myshleniya v informatsionnom obshhestve [The role of logical thinking in the information society]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2013, no. 3, p. 33–35. (In Russian.)

7. *Balena F., Dimauro D.* Sovremennaya praktika programmirovaniya na Microsoft Visual Basic i Visual C# [Current practice of programming in Microsoft Visual Basic and Visual C #]. Moscow, Russkaya redaktsiya, 2006. 633 p. (In Russian.)

8. *Faronov V. V.* TurboPascal 7.0. Praktika programmirovaniya. Uchebnoe posobie [TurboPascal 7.0. Programming practice. Tutorial]. Moscow, OMD Grupp. 2003. 432 p. (In Russian.)

9. *Lippman S. B., Lazhoye J., Mu B. E.* Yazyk programmirovaniya C++. Bazovyj kurs [C ++ programming language. Basic course]. Moscow, Williams, 2014. 1120 p. (In Russian.)

10. *Dawson M.* Programmiruem na Python [Programming on Python]. Saint Petersburg, Piter, 2014. 416 p. (In Russian.)

11. *Chernova N. V.* Formirovanie nauchno-issledovatel'skoj kul'tury studentov VUZa [Formation of a research culture of university students]. Arkhangelsk, NArFU, 2016. 121 p. (In Russian.)

12. *Travis D., Kring D.* LabVIEW dlya vsekh [LabVIEW for everyone]. Moscow, DMK Press, 2011. 904 p. (In Russian.)

13. *Bress T.* Effective LabVIEW Programming. New York, NTC Press, 2013. 720 p.

14. *Butikov E. I., Bykov A. A., Kondratiev A. S.* Fizika v primerakh i zadachakh [Physics in examples and problems]. Moscow, MTSNMO, 2015. 516 p. (In Russian.)

15. *Ilyushonok A. V., Goncharenko I. A., Astakhov P. V.* Fizika [Physics]. Moscow, Infra-M, 2015. 600 p. (In Russian.)

16. *Suranov A. Ya.* LabVIEW 8.20: Spravochnik po funktsiyam [LabVIEW 8.20: Feature reference]. Moscow, DMK Press, 2007. 536 p. (In Russian.)

17. *Knuth D. E.* The Art of Computer Programming: Vol. 1-4 (3rd Edition). Addison-Wesley Professional, 2008.

18. *Horev P. B.* Ob'ektno-orientirovannoe programmirovanie [Object oriented programming]. Moscow, Akademiya. 2011. 448 p. (In Russian.)

19. *Belov A.V.* Programmirovanie mikrokontrollerov dlya nachinayushhikh i ne tol'ko [Microcontroller programming for beginners and more]. Saint Petersburg, Nauka i tekhnika, 2016. 352 p. (In Russian.)

20. *Monk S.* Programmiruem Arduino. Professional'naya rabota so sketchami [We program Arduino. Professional work with sketches]. Saint Petersburg, Piter, 2016. 272 p. (In Russian.)

21. *Alekseev Yu. V., Kazachinsky V. P., Nikitina N. S.* Nauchno-issledovatel'skie raboty (kursovye, diplomnye, dissertatsii) [Research work (term papers, dissertations)]. Moscow, ASV, 2015. 120 p. (In Russian.)

22. *Mingaleeva L. B., Kirilova G. I., Valiev R. V.* Issledovatel'skaya deyatel'nost' studentov v srede informatsionnykh tekhnologij [Student research activities in the information technology environment]. Naberezhnye Chelny, Kamskaya gosudarstvennaya inzhenerno-ehkonomicheskaya akademiya, 2008. 162 p. (In Russian.)

НОВОСТИ

«ВКонтакте» открывает в МФТИ лабораторию искусственного интеллекта

«ВКонтакте» впервые открывает собственную научную лабораторию — в МФТИ, одном из ведущих технических вузов страны. Студенты и сотрудники лаборатории будут изучать и развивать технологии искусственного интеллекта и машинного обучения.

Кураторами лаборатории станут разработчики VK. Вместе с ними студенты МФТИ смогут написать исследовательские работы, создать экспериментальные продукты и решить задачи, которыми сейчас занимается команда «ВКонтакте». Лаборанты будут получать ежемесячное денежное вознаграждение.

Научные исследования будут проводиться по направлениям понимания и генерации естественного языка, компьютерного зрения, мультимодальных нейронных сетей и рекомендательных систем.

Попасть в лабораторию смогут студенты МФТИ, которые пройдут конкурсный отбор. Подробнее о нем можно узнать на сайте вуза.

«Развитие искусственного интеллекта приближает следующую индустриальную революцию. Алгоритмы смогут решать задачи, которые пока легко даются только людям. Поэтому лаборатория в МФТИ — это про развитие всего ИТ-направления в России. Лаборатория много значит и для "ВКонтакте". Мы активно внедряем методы машинного обучения в разные продукты — например, на них построены рекомендации и умная лента новостей. Исследования и разработки студентов могут стать основой для будущих нововведений», — отметил Иван Козлов, директор по продукту «ВКонтакте».

(По материалам CNews)

Журнал «Информатика и образование»

Индексы подписки (агентство «Роспечать»)
на 1–е полугодие 2020 года

- **70423 — для индивидуальных подписчиков**
- **73176 — для организаций**

Периодичность выхода: 5 номеров в полугодие (в январе не выходит)

Редакционная стоимость:
индивидуальная подписка — 250 руб.
подписка для организаций — 500 руб.