

УДК 373.5:378:331.102.2:004:371.38(476.5-25)

ВНЕДРЕНИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ «ШКОЛА–УНИВЕРСИТЕТ–ПРОИЗВОДСТВО» ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ИТ-КЛАССОВ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.Н. Залеская

Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова»

Образование в Республике Беларусь рассматривается как один из главных приоритетов государственной политики и нацелено на формирование свободной, творческой, интеллектуально и физически развитой личности. Для увеличения заинтересованности школьников в обучении и удовлетворения потребностей Республики Беларусь в конкурентоспособных высококвалифицированных ИТ-специалистах необходимо использовать инновационные формы работы со школьниками, такие как создание ИТ-классов в учреждениях общего среднего образования.

Цель статьи – обоснование актуальности дополнительного ИТ-образования школьников на примере создания ИТ-классов на базе учреждений общего среднего образования г. Витебска.

Материал и методы. В качестве рабочего материала применялись различные источники: публикации педагогов, ИТ-специалистов, видеоматериалы, официальные интернет-ресурсы. Реализованы такие методы исследования, как изучение и обобщение педагогического опыта, различные виды наблюдений, анализ и педагогический эксперимент на базе ИТ-классов в учреждениях общего среднего образования г. Витебска.

Результаты и их обсуждение. Формирование высококвалифицированного конкурентоспособного ИТ-специалиста – длительный и сложный процесс, и начиная уже со школьной скамьи возникает необходимость в дополнительном изучении специальных дисциплин. Способствует предоставлению возможности учащимся учреждений общего среднего образования изучения такого рода дисциплин именно работа ИТ-классов.

Заключение. В настоящее время ИКТ-сектор Беларуси – одно из приоритетных направлений экономики страны. Одним из важнейших ресурсов в любой отрасли производства, в том числе в ИТ-индустрии, является человеческий ресурс. Главные преимущества обучения в ИТ-классах, на наш взгляд, выражаются в:

- современном бесплатном образовании;
- практикоориентированных учебных программах;
- возможности обучения у высококвалифицированных преподавателей – сотрудников университетов и ИТ-компаний;
- создании сообщества сверстников, увлеченных ИТ;
- сфокусированности на будущей профессии.

Ключевые слова: ИТ-специалист, программирование, аддитивные технологии, робототехника, виртуальная и дополненная реальность, искусственный интеллект, ИТ-классы.

INTRODUCTION OF THE CONTINUOUS SCHOOL-UNIVERSITY-INDUSTRY EDUCATION SYSTEM BY SETTING UP IT-CLASSES AT GENERAL SECONDARY EDUCATION ESTABLISHMENTS

E.N. Zalesskaya

Education Establishment “Vitebsk State P.M. Masherov University”

Education in the Republic of Belarus is considered as one of the main priorities of the state policy and is aimed at shaping a free, creative, intellectually and physically developed personality. To increase the schoolchildren’s interest in learning and to satisfy the needs of the Republic of Belarus in competitive, highly qualified IT-specialists it is necessary to use innovative forms of work with schoolchildren, such as IT-classes at general secondary education establishments.

The purpose is to substantiate the urgency for continuous IT-training of schoolchildren on the example of setting up IT-classes at general secondary education establishments of the City of Vitebsk.

Material and methods. As research materials different sources were used: teachers' and IT-specialists' publications, videos, official Internet resources. Such research methods as the study and generalization of teaching experience, various observation types, analysis and pedagogical experiment on the basis of IT-classes at secondary schools of Vitebsk were used.

Findings and their discussion. Training a highly qualified competitive IT-specialist is a long-term and complicated process and, beginning with school years it is necessary to additionally study special disciplines. The work of IT-classes gives an opportunity for schoolchildren to learn such disciplines.

Conclusion. At present IT-sector of Belarus is one of the priority directions of the country economy. One of the most important resources in any industry, IT-industry including, is the human resource. The main advantages of IT-class training, as we see it, are:

- contemporary free education;
- practice oriented curricula;
- possibilities of learning from highly qualified teachers – university teachers and IT-company workers;
- creation of a community of IT-enthusiasts;
- focusing on a future profession.

Key words: IT-specialist, programming, additive technologies, robotic technology, virtual and augmented reality, artificial intellect, IT-classes.

Образование в Республике Беларусь рассматривается как один из главных приоритетов государственной политики и нацелено на формирование свободной, творческой, интеллектуально и физически развитой личности.

Согласно Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года [1] стратегической целью современного образования является «формирование качественной системы образования, в полной мере отвечающей потребностям постиндустриальной экономики и устойчивому развитию страны», причем значимыми направлениями развития являются:

- обновление содержания, структуры и организации образования;
- организация непрерывного образования в течение всего жизненного цикла;
- укрепление интеграции между производством, наукой и системой профессионального образования;
- совершенствование национальной системы квалификации, внедрение профессиональных и совершенствование образовательных стандартов;
- модернизация материально-технической и социально-культурной базы учреждений образования, формирование «облачной» информационно-образовательной среды, содержащей качественные ресурсы и услуги и базирующейся на современных технических средствах информации;
- улучшение кадрового обеспечения системы образования, совершенствование профессиональных компетенций и повышение социального статуса педагога в обществе;
- развитие инклюзивного образования.

В соответствии с Декретом Президента Республики Беларусь № 8 [2] в нашей стране создаются одни из лучших в мире условий для развития информационных технологий и бизнеса на основе технологии блокчейн. В связи с вышесказанным идет активное совершенствование цифровой экономики и информационного общества. Как следствие, с 2018 года отмечается небывалый рост числа компаний-резидентов Парка высоких технологий (ПВТ). Так, к концу 2018 года ПВТ насчитывало 454 IT-компании, к декабрю 2019 г. – уже 752. В настоящее время в состав ПВТ входит 1021 резидент (69800 работников). Ясно, что возрастает потребность в конкурентоспособных высококвалифицированных IT-специалистах.

Для того, чтобы молодой IT-специалист соответствовал предъявляемым сегодня требованиям, на наш взгляд, необходимо:

- 1) формирование еще в школьном возрасте определенного алгоритмического и операционного стиля мышления, а процесс складывания такого стиля мышления является комплексным, длительным и должен начинаться как можно раньше, а также обладать свойством непрерывности;
- 2) осуществлять подготовку IT-специалистов в тесном сотрудничестве с базовыми организациями – ведущими IT-компаниями нашей страны [3].

В настоящее время факультет математики и информационных технологий Витебского государственного университета имени П.М. Машерова сотрудничает с более чем 20 IT-компаниями Республики Беларусь, резидентами ПВТ:

1. ИООО «ЭПАМ Системз».
2. ООО «Фабрика инноваций и решений».
3. ООО «Техартгруп».
4. ИООО «Эксадел».
5. ИУНПП «Самсолюшнс».
6. ООО «ЛАЦИТ – Лаборатория цифровых технологий».
7. ООО «ИТС Партнер».
8. ООО «ГудСофт».
9. УП «Артезио».
10. ООО «Мэйнсофтбел» и др.

Партнеры университета (IT-компании) активно участвуют в образовательном процессе факультета, в том числе оборудуют совместные IT-лаборатории. На сегодня на факультете математики и информационных технологий работают шесть совместных лабораторий с ведущими IT-компаниями:

- научно-практическая лаборатория компьютерных технологий (совместно с ИООО «ЭПАМ Системз», с 2007 года);
- Белорусско-индийский учебный центр в области ИКТ имени Раджива Ганди (совместно с ПВТ, с 2010 года);
- научно-инновационная IT-лаборатория (совместно с ООО «Техартгруп», с 2019 года);
- лаборатория искусственного интеллекта (совместно с ООО «ЛАЦИТ – Лаборатория цифровых технологий», с 2020 года);
- лаборатория виртуальной и дополненной реальности (совместно с ООО «Фабрика инноваций и решений», с 2020 года);
- лаборатория робототехники, оборудованная роботом Festo Robotino, комплектом роботов на платформе Arduino, учебными наборами Lego, роборукой Ufactory (совместно с ООО «ИТС Партнер», с 2020 года).

Большинство вышеперечисленных IT-компаний также готовы принимать участие в проведении мастер-классов и занятий со школьниками, оказывать консультации, организовывать совместные соревновательные мероприятия (олимпиады, хакатоны, стартапы и др.), конференции и экскурсии в компании.

Стоит также отметить, что в Республике Беларусь Министерством образования утверждены программы факультативов [4], направленных на формирование инженерных и алгоритмических знаний, умений и навыков. Но ресурсами, как техническими, так и кадровыми, для реализации данных учебных программ обладают не все учреждения общего среднего образования. Кроме того, не всегда учителя школ знают о нынешних тенденциях IT-сферы.

Следовательно, для увеличения заинтересованности школьников в обучении и удовлетворения потребностей Республики Беларусь в конкурентоспособных высококвалифицированных IT-специалистах необходимо использовать инновационные формы работы со школьниками, такие как создание IT-классов в учреждениях общего среднего образования.

Цель статьи – обоснование актуальности дополнительного IT-образования школьников на примере создания IT-классов на базе учреждений общего среднего образования г. Витебска.

Материал и методы. В качестве рабочего материала применялись различные источники: публикации педагогов, IT-специалистов, видеоматериалы, официальные интернет-ресурсы. Реализованы такие методы исследования, как изучение и обобщение педагогического опыта, различные виды наблюдений, анализ и педагогический эксперимент на базе IT-классов в учреждениях общего среднего образования г. Витебска.

Результаты и их обсуждение. В конце 2016 года впервые в Витебске на базе факультета математики и информационных технологий Витебского государственного университета имени П.М. Машерова был создан образовательный центр «IT-академия “МИР будущего”» [5] (полное

название «Математика, информатика и робототехника будущего»), в котором можно обучаться самым востребованным направлениям современной IT-отрасли.

Основными задачами работы IT-академии являются популяризация IT-сферы, повышение престижа технического образования среди учащихся учреждений общего среднего образования, дополнительное обучение учащихся 5–11 классов г. Витебска и Витебской области в направлении математики, информатики и робототехники с целью развития логического и алгоритмического образа мышления учащихся и подготовки высококвалифицированных молодых специалистов для дальнейшего развития IT-индустрии в Республике Беларусь.

В настоящее время в образовательном центре «IT-академия “МИР будущего”» обучается 348 слушателей (30 групп) по следующим направлениям:

- робототехника;
- математика;

– 7 современных направлений IT (веб-программирование, язык программирования Java, язык программирования Python, олимпиадное программирование, компьютерная графика и веб-дизайн, язык программирования Scratch, разработка игр на Python).

За период обучения в IT-академии учащиеся имеют возможность проявить свои способности, участвуя в разнообразных конкурсах, турнирах и олимпиадах, среди них: международный математический турнир городов, международная акция «Час кода», городской турнир по Scratch, Кубок по образовательной робототехнике и многие другие.

Высокий интерес к преподаваемым дисциплинам подтверждается желанием слушателей продолжать обучение на протяжении нескольких лет.

Исходя из опыта работы IT-академии, можно сделать вывод, что формирование высококвалифицированного конкурентоспособного IT-специалиста – длительный и сложный процесс, и начиная уже со школьной скамьи возникает необходимость в дополнительном изучении специальных дисциплин. Предоставлению возможности учащимся учреждений общего среднего образования изучать такого рода дисциплины и способствует работа IT-классов.

IT-классы открыты с 01.09.2020г. в четырех учреждениях образования г. Витебска:

- ГУО «Гимназия № 1 г. Витебска имени Ж.И. Алферова»,
- ГУО «Гимназия № 5 г. Витебска имени И.И. Людникова»,
- ГУО «Средняя школа № 31 г. Витебска имени В.З. Хоружей»,
- ГУО «Средняя школа № 47 г. Витебска имени Е.Ф. Ивановского».

В первую очередь, в таких классах осуществляется углубленная подготовка по профильным школьным предметам (математика, информатика), для изучения которых выделены дополнительные академические часы. Данные занятия проходят не только на базе школ и гимназий, но и на базе ВГУ имени П.М. Машерова, а также на площадках ведущих IT-компаний Республики Беларусь.

Занятия проводят педагоги школ, а также преподаватели университета и специалисты IT-компаний. В рамках обучения в IT-классах учащиеся получают представление, что такое IT-технологии, принципы их освоения, и оценивают свои силы и способности для дальнейшего их изучения в вузах.

Основными задачами работы IT-классов в учреждениях общего среднего образования г. Витебска являются:

- популяризация IT-сферы, повышение престижа технического образования среди учащихся учреждений общего среднего образования;
- дополнительное обучение учащихся IT-классов г. Витебска в направлении математики, информатики и робототехники;
- создание комплекса условий для развития профессиональных, в первую очередь информационных, компетенций будущих специалистов;
- подготовка будущих специалистов к работе в непрерывно развивающейся цифровой экономике;

- создание сообщества учащихся, нацеленных на продолжение обучения по направлениям цифровой экономики в университете и на дальнейшую работу в промышленных кластерах;
- формирование гибкой системы поступательного профессионального и карьерного роста в системе непрерывной подготовки;
- обеспечение и расширение непрерывного взаимодействия общеобразовательных учреждений, университета и IT-компаний в процессе совместной деятельности по совершенствованию профессиональных компетенций учащихся;
- целенаправленная профессиональная ориентация школьников на IT-специальности университетов.

Обучение в IT-классах ведется по следующим направлениям:

- программирование;
- аддитивные технологии;
- робототехника;
- виртуальная и дополненная реальность;
- искусственный интеллект.

Направление «*Программирование*» нацелено на формирование навыков разработки алгоритмов и написания кода на различных языках программирования. Самым важным в процессе обучения программированию является решение задач и участие в учебных проектах. В результате успешного освоения профиля учащиеся смогут понять и применить на практике принципы большинства современных языков.

На занятиях по программированию, которые прошли в 2020–2021 учебном году, учащиеся получили представление о языке программирования Python и его библиотеке Arcade. Ребята создавали программы управления виртуальным персонажем в случайно генерируемых лабиринтах. К тому же познакомились с одним из методов реализации управления персонажем с помощью клавиатуры в игре-платформере, основанной на физическом движке Runtastic, – легкой в освоении 2D физической библиотеке языка Python.

В рамках направления «*Аддитивные технологии*» производится обучение по направлениям «3D-моделирование», «3D-сканирование» и «3D-печать».

На занятиях по аддитивным технологиям, которые прошли в 2020–2021 учебном году, учащиеся создавали в веб-среде 3D-моделирования «Tinkercad» елочку и другие несложные объекты, которые потом распечатывали на 3D-принтере, а также с помощью 3D-сканера оцифровывали фигурку ежика.

Направление «*Робототехника*» нацелено на формирование навыков проектирования, конструирования и программирования роботизированных систем. Это направление дает представление о существующих инструментах и методах разработки робототехнических систем, а также понимание того, как алгоритмы работают в условиях близких к реальным, какие факторы могут оказать влияние на поведение робота. Обучение по данному направлению позволяет связать между собой знания по информатике, математике и физике, познакомиться с элементами теории управления, программированием роботов, основами моделирования систем, подходами к определению местоположения в пространстве, базовыми методами технического зрения на примере конкретных практических задач для мобильных роботов.

На занятиях по робототехнике, которые прошли в 2020–2021 учебном году, учащиеся рассмотрели методы позиционирования манипуляторов в пространстве, познакомились с принципами механических передач, узнали, чем отличаются повышающие передачи от понижающих, сконструировали передачу для роботов серии Lego MindStorm, приняли участие в соревновании на конструирование передачи с наибольшим передаточным числом.

Одновременно в ходе занятий учащимся были представлены многофункциональный робот Festo Robotino, роботы серии Rover M1 на платформе Arduino, продемонстрированы навыки в рисовании роборуки Uarm Swift Pro, совместимой с платформой Arduino. Под управлением школьников роботы выписывали зигзаги на специально созданной роботрассе, находили выход из лабиринта, состяза-

лись на поле для робофутбола, а также учащиеся соревновались в сборке кубика Рубика с роботом, созданным студентами факультета на платформе Lego MindStorm.

Направление «*Виртуальная и дополненная реальность*» дает учащимся возможность глубже познакомиться с тонкостями космического мира, моделировать физические эксперименты, оценивать последствия мировых событий, участвовать во многих других проектах, а самое главное – в развлекательной форме.

На занятиях по виртуальной и дополненной реальности, которые прошли в 2020–2021 учебном году, учащимся были разъяснены отличия технологии виртуальной реальности от технологии дополненной реальности, а также школьники проверяли свои знания по географии, используя очки виртуальной реальности HTC Vive Cosmos и приложение Google Earth VR.

Цель направления «*Искусственный интеллект*» – познакомить школьников с ключевыми проблемами, которые решаются с помощью современных интеллектуальных систем; расширить их представление о технологиях машинного обучения и перспективах развития этого направления IT-индустрии; охарактеризовать основные виды задач, решаемых с помощью систем машинного обучения в разных областях и сферах деятельности человека.

На занятиях по искусственному интеллекту, которые прошли в 2020–2021 учебном году, школьники познакомились с искусственной нейронной сетью; провели аналогию между биологическим нейроном и искусственным нейроном; на практике познакомились с основными видами машинного обучения («с учителем» и «без учителя»); попробовали себя в роли специалиста по искусственному интеллекту, прошли основные этапы машинного обучения и обучили многослойный перцептрон распознавать объекты, которые должны находиться в океане; также обучили нейронную сеть распознавать различные виды рыб; применили искусственную нейронную сеть для интеллектуального контент-анализа социальных сетей.

Заключение. В настоящее время ИКТ-сектор Беларуси – одно из приоритетных направлений экономики страны. Одним из важнейших ресурсов в любой отрасли производства, в том числе в IT-индустрии, является человеческий ресурс. Формирование высококвалифицированного конкурентоспособного IT-специалиста – длительный и сложный процесс, и начиная уже со школьной скамьи возникает необходимость в дополнительном изучении специальных дисциплин. Способствует предоставлению возможности учащимся учреждений общего среднего образования изучения такого рода дисциплин, в соответствии с современными тенденциями, работа IT-классов г. Витебска. При чем главными преимуществами обучения в IT-классах, на наш взгляд, являются:

- современное бесплатное образование;
- практикоориентированные учебные программы;
- возможность обучения у высококвалифицированных преподавателей – сотрудников университетов и IT-компаний;
- создание сообщества сверстников, увлеченных IT;
- сфокусированность на будущей профессии.

В результате внедрения модели IT-классов как средства предпрофессиональной подготовки предполагается:

- повышение мотивации обучающихся к изучению предметов естественнонаучного цикла;
- создание в учреждениях образования комфортной образовательной среды, способствующей творческому сотрудничеству педагогов школ, университетов и сотрудников IT-компаний с учащимися;
- обеспечение интерактивного, компетентностного, коммуникативного, проектного и деятельностного подходов в обучении;
- повышение интеллектуальной и творческой активности учащихся;
- формирование ключевых компетенций учащихся, необходимых для IT-отрасли;
- самоопределение учащихся в будущей профессиональной деятельности инженерно-технической направленности;
- формирование в школьном возрасте алгоритмического и операционного стиля мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс]: протокол заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь, 2 мая 2017 г., № 10. – Минск, 2017.
2. О развитии цифровой экономики [Электронный ресурс]: Декрет Президента Республики Беларусь, 21 дек. 2017 г., № 8 / Нац. центр правовой информации Респ. Беларусь. – Минск, 2017.
3. Залесская, Е.Н. Реализация концепции непрерывного образования «Школа–университет–производство» на примере подготовки IT-специалистов на факультете математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова / Е.Н. Залесская, С.А. Ермоchenko // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 72-й Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 20 февр. 2020 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2020. – С. 384–387.
4. Залесская, Е.Н. Реализация концепции непрерывного образования «Школа–университет» на примере факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова / Е.Н.Залесская, М.Г. Семенов // Непрерывная система образования «Школа–университет. Инновации и перспективы: сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 31 окт. – 1 нояб. 2019 г. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск, 2019. – С. 86–90.
5. Залесская, Е.Н. IT-академия как инновационная форма повышения эффективности подготовки IT-специалистов / Е.Н. Залесская, М.Г. Семенов // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXIII (70) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 15 февр. 2018 г.: в 2 т. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2018. – Т. 2. – С. 48–49.

REFERENCES

1. *Natsionalnaya strategiya ustoichivogo sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Respubliki Belarus na period do 2030 goda: protokol zasedaniya Prezidiuma Soveta Ministrov Respubliki Belarus, 2 maya 2017 g., № 10* [National Strategy of Sustainable Development of Social and Economic Development of the Republic of Belarus until 2030], Minsk, 2017.
2. *O razvitii tsifrovoi ekonomiki: Dekret Prezidenta Respubliki Belarus, 21 dekabria 2017 g., № 8. Natsionalny tsentr pravovoi informatsii Respubliki Belarus* [About Digital Economy Development: December 21, 2017, № 8. President of the Republic of Belarus Decree. The National Center of Law Information of the Republic of Belarus], Minsk, 2017.
3. Zaleskaya E.N., Yermochenko S.A. *Materialy 72-i Regionalnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii преподаvatelei, nauchnykh sotrudnikov i aspirantov "Nauka – obrazovaniyu, proizvodstvu, ekonomike"*, Vitebsk, 20 fevralia 2020 g. VGU imeni P.M. Masherova [Proceedings of the 72nd Regional Scientific and Practical Conference of Teachers, Researchers and Postgraduate Students "Science – to Education, Industry, Economy", Vitebsk, February 20, 2020, Vitebsk State P.M. Masherov University], Vitebsk, 2020, pp. 384–387.
4. Zaleskaya E.N., Semenov M.G. *Sbornik statei III Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Nepreryvnaya sistema obrazovaniya "Shkola–universitet", Innovatsii i perspektivy"*, Minsk, 31 oktiabria – 1 noyabria 2019 g., BNTU [Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference "Continuous System of Education "School–University". Innovations and Prospects", Minsk, October 31 – November 1, 2019, BNTU], Minsk, 2019, pp. 86–90.
5. Zaleskaya E.N., Semenov M.G. *Materialy 70-i Regionalnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii преподаvatelei, nauchnykh sotrudnikov i aspirantov "Nauka – obrazovaniyu, proizvodstvu, ekonomike"*, Vitebsk, 15 fevralia 2018 g. VGU imeni P.M. Masherova [Proceedings of the 70th Regional Scientific and Practical Conference of Teachers, Researchers and Postgraduate Students "Science – to Education, Industry, Economy", Vitebsk, February 15, 2018, Vitebsk State P.M. Masherov University], Vitebsk, 2018, 2, pp. 48–49.

Поступила в редакцию 28.04.2021

Адрес для корреспонденции: e-mail: ZaleskayaEN@yandex.by – Залесская Е.Н.