

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
Фізико-математичний факультет
Кафедра інформатики

УДК 378.016:51:004

Притика Оксана Валентинівна

**ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ОРГАНІЗАЦІЇ
ЦИКЛІЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ
НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ**

Галузь знань: 01 Освіта

Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник:

_____ О.В.Семеніхіна,
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри інформатики

Виконавець:

_____ О.В. Притика

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ НАВЧАННЯ ЦИКЛІЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ	6
1.1. Мови програмування, які вивчаються у ЗЗСО	6
1.2. Типи циклів та їх унаочнення для формування навичок організації циклічних обчислень	24
1.3. Вивчення практичного стану проблеми навчання циклічних обчислень учнів старших класів	29
Висновки до розділу 1	33
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ОРГАНІЗАЦІЇ ЦИКЛІЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ	35
2.1. Аналіз навчальних програм і підручників з інформатики щодо навчання циклічних обчислень	35
2.2. Методичні особливості навчання програмувати в старшій школі	41
2.3. Типові задачі для формування навичок організації циклічних обчислень	48
Висновки до розділу 2	59
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТКИ	75

ВСТУП

Одним з основних завдань закладу освіти є інтелектуальний розвиток учнів, важливою складовою якого є алгоритмічне мислення. Найбільший потенціал для формування алгоритмічного мислення школярів, крім математики, має інформатика. Багато в чому роль інформатики у розвитку алгоритмічного мислення обумовлена навичками циклічних обчислень, які формуються при вивченні програмування.

За аналізом науково-методичних розвідок, присвячених навчанню програмувати та дотичних до цієї теми, виявлено: концептуальні засади вивчення програмування (М. Жалдак, В. Конюшко, Б. Маккарти, Г. Шилдт та ін.); проблеми освітніх розривів у ланці «школа-університет» під час вивчення мов програмування і способи їх подолання (В. Клочко, Н. Морзе, О. Овчарук та ін.) Так, М. Жалдаком обґрунтовано проблему невідповідності необхідних знань з програмування та часу, який відводиться на їх засвоєння у ЗЗСО. І. Мінтій у навчанні програмувати пропонує використовувати теорію винахідницьких рішень. О.Співаковським пропонується діяльнісний підхід та активні методи навчання. На проектному методичному підході, як дієвому шляху розв'язання проблеми формування алгоритмічного мислення молоді загострюють увагу Т. Вдовичин, І. Дединський, Л. Лазурчак та ін. Натомість, С. Іщераковим наголошується на дієвості та ефективності задачного підходу вивчення програмування, який ґрунтується на принципі «одна задача – один розв'язок». Отже, проблема змісту, якості і рівня підготовки учнів при формуванні в них навичок програмувати перебуває в центрі уваги педагогів-дослідників. Втім, не зважаючи на значний напрацьований досвід у цій галузі, через постійний розвиток ІТ, мов програмування та середовищ програмування і відповідно часте оновлення навчальних програм з інформатики маємо констатувати відсутність ефективних напрацьованих методик формування навичок організації циклічних обчислень учнями старшої школи та достатнього дидактичного матеріалу.

Об'єкт дослідження: навчання інформатики учнів старшої школи.

Предмет дослідження: формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи.

Мета дослідження: виявити особливості формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи

Поставлена мета дослідження обумовила вирішення низки завдань:

- 1) охарактеризувати типові мови програмування, які вивчаються в ЗЗСО, описати циклічні обчислення різними мовами програмування;
- 2) виявити стан розробленості проблеми формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи;
- 3) проаналізувати навчальні програми з інформатики та чинні підручники на предмет формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи;
- 4) розробити авторські матеріали з формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи.

Для досягнення мети використано низку **методів** дослідження:

теоретичні – систематизація і узагальнення науково-методичних джерел для обґрунтування актуальності проблеми дослідження; контент-аналіз з метою характеристики мов програмування та їх затребуваності на ринку праці; аналіз навчальних програм та чинних підручників з інформатики для визначення вимог до рівня підготовленості учнів з програмування загалом і умінь організації циклічних обчислень, зокрема;

емпіричні – опитування учнів і бесіди з учителями для виявлення практичного стану розробленості проблеми формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи.

Практична значущість дослідження полягає в розробленні авторських матеріалів з формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи.

Апробація матеріалів дослідження здійснювалася на наукових заходах різних рівнів, серед яких: XIV Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційні технології у професійній діяльності» (1 листопада 2021 року,

м. Рівне) [78] та на онлайн-семінарі Лабораторії використання ІТ в освіті (22 квітня 2021 року).

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, загальних висновків та списку використаних джерел.

У першому розділі «Проблеми навчання циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи» за контент-аналізом матеріалів мережі Інтернет виявлено найбільш популярні мови програмування, які вивчаються в ЗЗСО, а також виявлено стан розробленості проблеми формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи.

У другому розділі «Особливості формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи» на основі аналізу навчальних програм з інформатики та чинних підручників з інформатики старшої школи на предмет формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи виявлено методичні проблеми, які пропонується вирішувати з використанням авторських дидактичних матеріалів.

Загальний обсяг роботи 63 сторінок основного тексту. Список використаних джерел включає 37 одиниць. Робота містить 26 рисунків та 4 таблиці.

Робота буде цікавою працюючим і майбутнім учителям інформатики, які досліджують проблеми формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики.

ВИСНОВКИ

В роботі висвітлено проблему формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи. У дослідженні вирішені усі поставлені завдання, що уможливило формулювання таких висновків.

1. Розглянуто популярні мови програмування та описано особливості організації циклічних обчислень в них. Виявлено стан розробленості методичної проблеми навчання учнів організації циклічних обчислень в ЗЗСО. Серед найбільш популярних мов програмування на початок 2021 року відзначені мови Python, Java та C, а для вивчення в школі - Scratch, Object Pascal, C++, Python, Java та Ruby. Кожна з мов передбачає використання циклів різних типів (цикли з лічильником, з передумовою, з післяумовою).

2. Аналіз практичного стану розробленості проблеми виявив тенденцію зниження бажання вивчати програмування із переходом до старших класів. При цьому серед опитаних різняться думки щодо причин зниження такого бажання. Учням старшої школи притаманний низький рівень зацікавленості вивченням програмування та відсутність мотивації. Вивчення думки вчителів щодо ситуації з небажанням вивчати програмування, зокрема, циклічних обчислень, виявила, що серед основних причин – мала кількість годин на вивчення циклів, відсутність достатньої матеріально-технічної бази, традиційні (лекційно-практичні) методи навчання, відсутність достатньої кількості завдань для опанування циклічних обчислень.

3. За аналізом навчальних програм з інформатики виявлено, що вивчення мов програмування відбувається у 10-му класі як за рівнем стандарту, так і профільним рівнем, але вивчення програмування на рівні стандарту передбачається у розділі «Креативне програмування» і відноситься до вибіркового модуля, тобто не всі учні (школи, класи) обирають даний модуль для вивчення, а тому в окремих школах вивчення мови програмування може взагалі бути відсутнім.

4. Розглянуто методичні особливості навчання учнів програмуванню та подано приклади розв'язування 10 типових задач на організацію циклічних

обчислень мовою C++. Дібрано однотипні завдання для наведених задач для самостійного розв'язування.

Робота не вирішує повністю аналізовану проблему. Подальшого дослідження потребують: питання методичного супроводу формування навичок організації циклічних обчислень на уроках інформатики старшої школи в умовах дистанційної освіти, а також в позаурочному форматі навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Atamanyuk S., Semenikhina O., Shyshenko I. Theoretical fundamentals of innovation of higher education in Ukraine. *Pedagogy and Education Management Review (PEMR)*. Tallinn, Estonia, 2021. Issue 2(4). P. 30-36.
2. Dehtiarova N., Petrenko S., Rudenko Yu. Pedagogical design in the context of blended learning for future computer science teachers. *Modern approaches to the development of knowledge management*. Ljubljana. Slovenia. pp. 313-323.
3. Download Python. URL: <https://www.python.org/downloads/>
4. Drushlyak M. G., Semenikhina O. V., Kondratiuk S. M., Krivosheya T. M., Vertel A. V., Pavlushchenko N. M. The Automated Control of Students Achievements by Using Paper Clicker Plickers. *MIPRO 2020 : Proceedings of 43 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics, 28 вересня – 2 жовтня 2020, Opatija (Croatia)*. 2020. P. 688-692.
5. Drushlyak M. G., Shishenko I. V., Borozenets N. S., Nekyslykh K. M., Semenikhina O. V. Computer Probabilistic Models Construction and Analysis of Professional Activity of their Use by Ukrainian Mathematics Teachers. *Proceedings of 44 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics “MIPRO 2021”, Opatija (Croatia), 28 September – 1 October, 2021*. P. 712-717. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596868
6. Drushlyak M., Semenikhina O., Proshkin V., Sapozhnykov S. Training pre-service mathematics teacher to use mnemonic techniques. *Journal of Physics: Conference Series*. 1840 (2021), 012006. C.1-12 DOI:10.1088/1742-6596/1840/1/012006
7. Java - Энциклопедия языков программирования. URL: <http://progopedia.ru/language/java/>
8. Kudrina, O., Shpileva, V., Klius, Y., Lavrova, O., Esmanov, O., & Semenikhina, O. Industrial enterprise tax transaction costs planning using digital tools. *TEM Journal*. 2020. Volume 9(2), P. 619-624. DOI:10.18421/TEM92-26

9. Lazorenko S. A., Semenikhina O. V. Development of Information and Digital Culture of Future Specialists in Physical Culture and Sports as a Modern Problem of Education. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, VIII (95), Issue 239, 2020 Nov. P. 29-32.

10. Microsoft. Visual Basic 6.0. URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/visualstudio/visual-basic-6/visual-basic-6.0-documentation>

11. Okhrimenko O., Semenikhina O., Shyshenko I. Future teachers' readiness for the digital modernization of inclusive education. New challenges in the development of future specialists: collective monograph. Universitatea Dunarea de Jos Galati, Romania, 2021. P. 83-94.

12. Okhrimenko O., Semenikhina O., Shyshenko I. Readiness of future teachers for digital modernization of inclusive education. *Innovative Approaches to Ensuring the Quality of Education, Scientific Research and Technological Processes* : collective monograph. 2021. No 3.6.15. P. 694-700.

13. Omelyanenko, V., Kudrina, O., Semenikhina, O., Zihunov, V., Danilova, O. & Liskovetska, T. Conceptual aspects of modern innovation policy. *European Journal of Sustainable Development*. 2020. Volume 9 (2). P. 238-249. DOI:10.14207/ejsd.2020.v9n2p238

14. Ostroha M., Drushlyak M., Shyshenko I., Naboka O., Proshkin V., Semenikhina O. On the use of social networks in teachers' career guidance activities. Smyrnova-Trybulska E. (ed.). (2021) *E-learning in COVID-19 Pandemic Time*. "E-learning" Series. Vol. 13 (2021) (Pp. 113-124) Katowice-Cieszyn: Studio Noa for University of Silesia.

15. Petrenko S., Dehtiarova N. Increasing teachers' ict-competency level in the after-graduate education process. *Інноваційна педагогіка*. Вип. 21. Т. 3. 2020. С. 73-77.

16. Python on Android. URL: <https://www.damonkohler.com/2008/12/python-on-android.html>

17. Reppenning, Alexander "Moving Beyond Syntax: Lessons from 20 Years of Blocks Programming in AgentSheets". *Journal of Visual Languages and Sentient Systems*. 2017. C. 68-91.

18. Rudenko Yu., Rozumenko A., Kryvosheya T., Karpenko O., Semenikhina O. Online Training during the COVID-19 Pandemic: Analysis of Opinions of Practicing Teachers in Ukraine Proceedings of 44 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2021", Opatija (Croatia), 28 September – 1 October, 2021. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596799

19. Rudenko Yu., Semenikhina O. Analysis of distance learning experience in colleges of Sumy region of Ukraine. *Education during a pandemic crisis: problems and prospects* / Eds. Tetyana Nestorenko & Tadeusz Pokusa Opole, 2020. P. 175-181

20. Rudenko Yuliia, Olha Naboka, Larysa Korolova, Khana Kozhukhova, Olena Kazakevych, Olena Semenikhina. Online Learning With the Eyes of Teachers and Students in Educational Institutions of Ukraine. *TEM Journal*. Volume 10, Issue 2, P. 922-931. DOI: 10.18421/TEM102-55.

21. Schildt Herbert. *C++ The Complete Reference Third Edition*. Osborne McGraw-Hill, 1998. 1008 c.

22. Scratch Statistics - Imagine, Program, Share. URL: <https://scratch.mit.edu/statistics/> (дата звернення: 01.11.2019).

23. Semenikhina O. et al. The Formation of Skills to Visualize by the Tools of Computer Visualization. *TEM Journal*. 2020. Volume 9(4). P. 1704-1710. DOI: 10.18421/TEM94-51

24. Semenikhina O. V. The Using Interactive Methods In The Formation Of Conflictological Culture Of Specialist. *International Scientific Journal «Future Science: Youth Innovations Digest»*. 2019. Volume 3, Issue 3. P. 44-48

25. Semenikhina O., Drushlyak M., Lynnyk S., Kharchenko I., Kyryliuk H., Honcharenko O. On Computer Support of the Course "Fundamentals of Microelectronics" by Specialized Software: the Results of the Pedagogical

Experiment. TEM Journal. 2020. Volume 9 (1). P. 309-316. DOI: 10.18421/TEM91-43

26. Semenikhina O., Drushlyak M., Yurchenko A., Udovychenko O., Budyanskiy D. The use of virtual physics laboratories in professional training: the analysis of the academic achievements dynamics. ICT in Research, Education and Industrial Applications (ICTERI-2020) : 16th International Conference. October, 06-10, 2020. Kharkiv. P. 423-429.

27. Semenikhina O., Proshkin V., Drushlyak M. Mathematical knowledge control automation within dynamic mathematics programs. E-learning and STEM Education / Scientific Editor Eugenia Smyrnova-Trybulska. Katowice–Cieszyn, 2019. P. 571-586. .

28. Semenikhina O., Proshkin V., Naboka O. Application of Computer Mathematical Tools in University Training of Computer Science and Mathematics Pre-service Teachers. International Journal of Research in E-Learning, 2020, 6(2), 1-23. <https://doi.org/10.31261/IJREL.2020.6.2.06>

29. Semenikhina O., Yurchenko A., Sbruieva A., Kuzminskyi A., Kuchai O., Bida O. The Open Digital Educational Resources In IT-Technologies: Quantity Analysis. Information technologies and learning tools. V. 75. Issue 1. P. 331-348 <https://doi.org/10.33407/itlt.v75i1.3114>

30. Semenikhina Olena V., Proshkin Volodymyr V. The main problems of using computer mathematical tools in university education. Інформаційні технології в освіті та науці: Збірник наукових праць. Випуск 12. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2021. 204 с. С.9-11.

31. Semenikhina, O., Yurchenko, A., Udovychenko, O., Petruk, V., Borozenets, N., Nekyslykh, K. Formation Of Skills To Visualize Of Future Physics Teacher: Results Of The Pedagogical Experiment. Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala, 2021, 13(2), 476-497. <https://doi.org/10.18662/rrem/13.2/432>

32. Semenog O., Semenikhina O., Oleshko P., Prima R., Varava O., Pykaliuk R. Formation of Media Educational Skills of a Future Teacher in the Professional

Training. Revista Românească pentru Educație Multidimensională. 2020. Volume 12. Issue 3, P. 219-245. <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/319>.

33. Shamonia, V. H., Semenikhina, O. V., Proshkin, V. V., Lebid, O. V., Kharchenko, S. Y., & Lytvyn, O. S. Using the proteus virtual environment to train future IT professionals. CEUR Workshop Proceedings, 2547. P. 24-36.

34. Shishenko I. V., Shamonia V. H., Loboda V. S., Punko V. V., Khvorostina Yu. V. and Voitenko A. A. Studying dynamic mathematics software in the professional training of teachers of computer science, mathematics, and IT specialists. MIPRO 2020 : Proceedings of 43 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics, 28 вересня – 2 жовтня 2020, Opatija (Croatia). 2020. P. 683-687.

35. Stroustrup Bjarne. The C++ Programming Language. Addison-Wesley, 1997. 910с.

36. The Good and the Bad of Java Programming, 2019. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/engineering/pros-and-cons-of-java-programming/>

37. The Making of Python. URL: <https://www.artima.com/intv/python.html>

38. TIOBE Index. URL: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>

39. Udovychenko O., Chkana Ya., Yurchenko A., Khvorostina Yu. Introduction of didactic games in the educational process. Фізико-математична освіта. 2019. Вип. 4(22). Частина 2. URL: <https://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/publ/8-1-0-621>.

40. Udovychenko, O. M., Ostroha, M. M., Chernysh, A. E., Kudrina, O. Y., Bondarenko, Y. A., & Kurienkova, A. V. (2020). The use of electronic textbooks in the learning process: A statistical analysis. MIPRO 2020 : Proceedings of 43 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics, 28 вересня – 2 жовтня 2020, Opatija (Croatia). 2020. P. 608-611. doi:10.23919/MIPRO48935.2020.9245146

41. Visual Basic – Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic.

42. Voitenko A., Semenikhina O. To the question about inclusive educational space in the training of informatics of children with intellectual disabilities. *Education. Innovation. Practice*. 2019. Issue 2 (6). P. 6-9.

43. Yurchenko A., Drushlyak M., Sapozhnykov S., Teplytska S., Koroliova L., Semenikhina O. Using online IT-industry courses in the computer sciences specialists' training. *International Journal of Computer Science and Network Security*. Vol. 21 No. 11 pp. 97-104. http://paper.ijcsns.org/07_book/202111/20211113.pdf

44. Yurchenko A., Semenikhina O., Rudenko Yu., Shamonina V. The Digital Technology in IT-Education: the View of Ukrainian University. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*, 2020. №4 (482). С. 129-133. [https://doi.org/10.15589/znp2020.4\(482\).15](https://doi.org/10.15589/znp2020.4(482).15)

45. Yurchenko A., Shamonina V., Udovychenko O., Momot R., Semenikhina O. Improvement of Teacher Qualification in the Field of Computer Animation: Training or Master Class? *Proceedings of 44 International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics "MIPRO 2021"*, Opatija (Croatia), 28 September – 1 October, 2021. P. 683-687. DOI: 10.23919/MIPRO52101.2021.9596946

46. Yurchenko A.O., Udovychenko O.M., Rozumenko A.M., Chkana Y.O., Ostroha M.M. (2019). Regional Computer Graphics Competition as a Tool of Influence on the Profession Choice: Experience of Sumy Region of Ukraine. *42nd International Convention on Computers in Education (MIPRO) (May 20 – 24, 2019)*, Opatija, Croatia, 2019, pp. 909-914.

47. Абрамик М.В., Лещук С.О., Олексюк В.П. Використання хмарних технологій у процесі навчання майбутніх учителів інформатики основам програмування. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 4(18). С. 7-11.

48. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Кучер Т.В. Самоучитель по программированию на Free Pascal и Lazarus. Донецк.: ДонНТУ, Технопарк ДонНТУ УНИТЕХ, 2009. 503 с.

49. Атаманюк С.І., Шищенко І.В., Семеніхіна О.В. Інновації в освіті та специфічні принципи підготовки майбутніх фахівців їх використовувати. Фізико-математична освіта. Суми, 2020. Вип. 4(26). Ч. 2. С. 13-16.

50. Бобровицька С.Ф., Семеніхіна О.В. Стан розробленості проблеми підготовки майбутніх учителів початкової школи до застосування електронних освітніх ресурсів у професійній діяльності. Педагогіка та психологія. 2019. Вип. 62. С. 23-29.

51. Будянський Д.В., Друшляк М.Г., Семеніхіна О.В., Харченко І.В., Горбачук В.О., Чашечникова О.С. Типологія електронних ресурсів у формуванні риторичної культури фахівця. Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. 81(1), С. 82-96. <https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.4292>

52. Вакал Ю.С., Шамоля В.Г. Організація педагогічного експерименту із використанням сучасних інформаційних технологій: навч. посіб. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. 156 с.

53. Вакалюк Т.А. Програмування мовою Pascal. Навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Житомир: ФО-П Левковець Н.М., 2016. 232 с.

54. Ворожбит А.В., Рибак О.С. Огляд курсу за вибором «основи верстки та веб-програмування». Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 1(15). С. 20-27.

55. Голиков Д. В. Scratch для юних програмістів. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 192 с.: ил.

56. Горошко Ю., Костюченко А., Шкардибарда М. Використання ВПЗ у процесі вивчення основ програмування. Інформатика та інформаційні технології. 2012. №1. С. 22–25.

57. Дегтярьова Н., Мигаль В., Сасіна Ю. Особливості навчання візуальному програмуванню учнів старших класів в середовищі MIT APP INVENTOR.

58. Дегтярьова Н., Петренко С. Актуальні питання формування цифрових компетентностей вчителів різних дисциплін під час підвищення

кваліфікації. Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Дрогобич: Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 27. Том 2. С. 167-170.

59. Дегтярьова Н.В., Петренко С.І. Змішане навчання як чинник формування навичок самоосвіти у майбутніх вчителів інформатики. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2(143). 2019. С. 117-122.

60. Дегтярьова Н.В., Руденко Ю.О., Вернидуб Г.О. Формування вміння у майбутніх учителів працювати над науковим текстом. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. праць. Запоріжжя: КПУ, 2020. Вип. 68. Т.1. С. 240-243.

61. Дегтярьова Н.В., Руденко Ю.О., Шамоля В. Г., Семеніхіна О.В. Методика вирішення нечітких багатокритеріальних задач вибору варіантів. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020. № 3 (481). С. 124-128. [https://doi.org/10.15589/znp2020.3\(481\).16](https://doi.org/10.15589/znp2020.3(481).16)

62. Друшляк М. Г., Юрченко А. О., Розуменко А. М., Розуменко А. О., Семеніхіна О. В. Ефективні форми підвищення кваліфікації вчителів у галузі комп'ютерної анімації. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, 2021, 10 (1), С. 77-88. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.108>

63. Іщеряков С. Вчити програмування треба в школі чи університеті? Освітня політика. Портал громадських експертів. URL: <http://osvita.ua/school/54063/>

64. Ковальчук М.Б. Змістові аспекти алгоритмічного мислення. Фізико-математична освіта. 2018. Вип. 3(17). С. 61-66.

65. Мавлютов А.Р., Выдрин Д.Ф., Махнёва А.О. "Самые востребованные языки программирования" Academy, no. 1 (16), 2017, pp. 12-14.

66. Мартиненко О., Чкана Я., Удовиченко О. Управління самостійною роботою майбутніх учителів математики у віртуальному навчальному середовищі через використання електронної версії робочого зошиту.

Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2020. № 2 (96). С. 144-153.

67. Навчальна програма з інформатики (профільний рівень) для 10-11 класів загальноосвітніх шкіл, затверджена Наказом Міністерства освіти і науки № 1407 від 23 жовтня 2017 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

68. Навчальна програма з інформатики (рівень стандарту) для 10-11 класів загальноосвітніх шкіл, затверджена Наказом Міністерства освіти і науки № 1407 від 23 жовтня 2017 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

69. Нова українська школа | Веб-ресурс НУШ. URL: <https://nus.org.ua/>

70. О Ruby. URL: <https://www.ruby-lang.org/ru/about/>

71. Острога М.М., Шамоля В.Г. Модель формування готовності майбутніх бакалаврів середнього освіти до використання цифрових технологій в профориєнтаційній діяльності. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, IX (97), Issue: 246, 2021. P.25-28.

72. Павленко Л.В., Павленко М.П., Хоменко В.Г., Хоменко С.В., Скурська М.М. Інноваційні підходи до вивчення статистики майбутніми ІТ-фахівцями на основі використання мови програмування R. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 1(23). С. 97-105.

73. Петренко С., Петренко Л. Модель формування інформатичної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі фахової підготовки. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2020. № 2 (96) С. 154-164. DOI 10.24139/2312-5993/2020.02/154-164

74. Петренко С., Петренко Л. Формування готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. *Педагогічні науки: теорія,*

історія, інноваційні технології. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. № 10 (94). С. 95-105. DOI 10.24139/2312-5993/2019.10/095-106.

75. Петренко С.І. Аналіз проблеми безпечної роботи учнів початкових класів у мережі Інтернет // Петренко С.І. / Вісник університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія». Педагогічні науки. 2020. № 1 (19) С. 85-92. DOI: 10.32342/2522-4115-2020-1-19-9

76. Петренко С.І., Дегтярьова Н.В. Формування ІКТ-компетентності викладачів на курсах підвищення кваліфікації. Наукові записки Серія: Педагогічні науки Випуск 186 - Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. с. 150-155.

77. Підручник Pascal - основи програмування. URL: <http://pascal.dp.ua/rozd1-pershiy.html> (дата звернення: 01.11.2019).

78. Притика О. В., Юрченко А. О. Про особливості мови програмування C+. Інформаційні технології в професійній діяльності : матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції. Рівне : РВВ РДГУ. 2021. С. 155-156.

79. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>

80. Прошкін В., Хоружа Л., Семеніхіна О. Теорія і практика професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики засобами цифрових технологій. Теоретичні та практичні аспекти використання математичних методів та інформаційних технологій в освіті й науці: моногр. / за заг. ред. О. Литвин. К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 332 с. С.48-74.

81. Руденко В. Д. Інформатика (профільний рівень) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. – Харків : Вид-во «Ранок», 2019. – 256 с.

82. Руденко Ю. О., Дегтярьова Н. В., Юрченко А. О., Семеніхіна О. В. Використання елементів нечіткої логіки у гуманітарних дослідженнях. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені

адмірала Макарова, 2020. № 1 (479). С. 130-134.
[https://doi.org/10.15589/znp2020.1\(479\).17](https://doi.org/10.15589/znp2020.1(479).17)

83. Руденко Ю.О., Дегтярьова Н.В. Електронні ресурси та сервіси інтернет в контексті реалізації електронного навчання. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С.56-86.

84. Семеніхіна О. В., Прошкін В. В., Друшляк М. Г. Використання прийомів мнемотехніки в процесі навчання математики. Математика в рідній школі. 2020. №5 (219). С. 2-7.

85. Семеніхіна О., Юрченко А. Професійна підготовка фахівця: організація онлайн-опитування для визначення потреб у зміні освітньої програми. Освіта. Інноватика. Практика. 2019. Issue 2(6). Р. 36-43.

86. Семеніхіна О., Юрченко А., Удовиченко О. Формування умінь візуалізувати початковий матеріал у майбутніх учителів фізики: результати педагогічного експерименту. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С. 99-117.

87. Семеніхіна О.В., Бобровицька С.Ф. Особливості практичної підготовки вчителів до використання ЕОР у початковій школі. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 1(23). Частина 2. С. 72-77.

88. Семеніхіна О.В., Юрченко А.О., Удовиченко О.М. Формування умінь візуалізувати початковий матеріал у майбутніх учителів фізики: результати педагогічного експерименту. Фізико-математична освіта. 2020. Вип. 1(23). С. 122-128.

89. Семеног О., Семеніхіна О. Медіаосвітні уміння майбутнього вчителя та особливості їх формування у процесі професійної підготовки. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С.118-140.

90. Сучасна інформатика (сила практики в теорії): Структура програми.
URL: https://alextexnok.blogspot.com/p/normal-0-21-false-false-false-uk-x-none_29.html

91. Удовиченко О.М. Критерії та показники рівнів готовності майбутніх учителів інформатики до професійної діяльності. Вісник Черкаського національного університету. Серія «Педагогічні науки». Черкаси, 2020. Вип. 2.2020. С. 142-147.

92. Харченко І.І., Удовиченко О.М. Результати експериментального формування культури професійної комунікації майбутніх фахівців з економіки. Вісник Черкаського національного університету. Серія «Педагогічні науки». Черкаси, 2020. Вип. 1.2020. С. 146-150.

93. Хворостіна Ю.В., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Особливості використання дидактичних ігор на уроках математики. Інноваційна педагогіка. 2019. Вип. 19. Том 3. С. 141-146. <https://doi.org/10.32843/2663-6085-2019-19-3-29>

94. Чередник І.В., Руденко Ю.О., Семеніхіна О.В. Труднощі навчання учнів системам числення і кодуванню інформації та шляхи їх запобігання. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 2(24). Частина 2. С. 21-27.

95. Шамоля В., Семеніхіна О. Комп'ютерна візуалізація роботи логічних елементів інформаційної системи на базі PROTEUS. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С. 87-98.

96. Шамшина Н.В. Методичні аспекти вивчення СУБД ACCESS: створення інформаційних систем. Професійна підготовка вчителя в умовах цифрового освітнього середовища / за заг. ред. О.В. Семеніхіної. Суми, 2020. С. 140-178.

97. Юрченко А. А., Хворостіна Ю. В., Острога М. М., Пуцько В. В. Изучение программирования: анализ программ по информатике для старшей школы в Украине. The 3rd International scientific and practical conference

“Perspectives of world science and education”: Conference proceedings, (November 27-29, 2019) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2019. P. 587-595.

98. Юрченко А.О., Самойленко Л.О. Мови програмування, які вивчаються у ЗЗСО. Діджиталізація в Україні: інновації в освіті, науці, бізнесі: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 16-18 вересня 2019 року, Бердянськ, 2019. С. 38-47.

99. Юрченко А.О., Семеніхіна О.В., Хворостіна Ю.В., Удовиченко О.М. Навчання програмувати в старшій школі крізь призму чинних навчальних програм. Фізико-математична освіта. 2019. Випуск 2(20). Ч.2. С. 47-54.

100. Юрченко А.О., Семеніхіна О.В., Хворостіна Ю.В., Удовиченко О.М., Петренко С.І. Навчання програмувати в старшій школі крізь призму чинних навчальних програм. Фізико-математична освіта. 2019. Вип. 2(20). Ч. 2. С. 48-55. DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-021.

101. Юрченко А.О., Удовиченко О.М., Хворостіна Ю.В., Петренко С.І. Дослідження рівня знань майбутніх учителів фізики при використанні цифрових лабораторій. Фізико-математична освіта. 2019. Вип. 4(22). С. 137-141. DOI 10.31110/2413-1571-2019-022-4-021.

102. Язык программирования Ruby. URL: <https://www.internet-technologies.ru/articles/yazyk-programmirovaniya-ruby.html>

103. Язык программирования Паскаль. URL: <http://informatics-lesson.ru/pascal/index.php>

ДОДАТКИ

Додаток А







TIOBE Index for November 2021

November Headline: PHP about to lose its top 10 position

Since the start of the TIOBE index, more than 20 years ago, PHP has been a permanent top 10 player. Recently, we saw PHP struggling to stay in that top 10. PHP was once the master of web programming, but now it is facing a lot of competition in this field. This is not to say that PHP is dead. There are still a lot of small and medium enterprises relying on PHP. So I expect PHP to decline further but in a very slow pace. Two of PHP's competitors, Ruby and Groovy, gain both 3 positions this month. Ruby from #16 to #13 and Groovy from #15 to #12. Other interesting moves this month are Lua (from #32 to #26), Dart (from #40 to #31), and Kotlin (from #38 to #33). – Paul Jansen CEO TIOBE Software

The TIOBE Programming Community index is an indicator of the popularity of programming languages. The index is updated once a month. The ratings are based on the number of skilled engineers world-wide, courses and third party vendors. Popular search engines such as Google, Bing, Yahoo!, Wikipedia, Amazon, YouTube and Baidu are used to calculate the ratings. It is important to note that the TIOBE index is not about the *best* programming language or the language in which *most lines of code* have been written.

The index can be used to check whether your programming skills are still up to date or to make a strategic decision about what programming language should be adopted when starting to build a new software system. The definition of the TIOBE index can be found [here](#).

Nov 2021	Nov 2020	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	2	▲	 Python	11.77%	-0.35%
2	1	▼	 C	10.72%	-5.49%
3	3		 Java	10.72%	-0.96%
4	4		 C++	8.28%	+0.69%
5	5		 C#	6.06%	+1.39%
6	6		 Visual Basic	5.72%	+1.72%

Nov 2021	Nov 2020	Change	Programming Language	Ratings	Change
7	7		 JavaScript	2.66%	+0.63%
8	16	⬆️	 Assembly language	2.52%	+1.35%
9	10	⬆️	 SQL	2.11%	+0.58%
10	8	⬇️	 PHP	1.81%	+0.02%
11	21	⬆️	 Classic Visual Basic	1.56%	+0.83%
12	11	⬇️	 Groovy	1.51%	-0.00%
13	15	⬆️	 Ruby	1.43%	+0.22%
14	14		 Swift	1.43%	+0.08%
15	9	⬇️	 R	1.28%	-0.36%
16	12	⬇️	 Perl	1.22%	-0.29%
17	18	⬆️	 Delphi/Object Pascal	1.22%	+0.36%
18	13	⬇️	 Go	1.21%	-0.16%
19	34	⬆️	 Fortran	1.19%	+0.79%
20	17	⬇️	 MATLAB	1.17%	+0.07%

Other programming languages

The complete top 50 of programming languages is listed below. This overview is published unofficially, because it could be the case that we missed a language. If you have the impression there is a programming language lacking, please notify us at tpci@tiobe.com. Please also check the [overview of all programming languages](#) that we monitor.

Position	Programming Language	Ratings
21	(Visual) FoxPro	1.06%
22	SAS	0.98%
23	Prolog	0.77%
24	Scratch	0.77%
25	COBOL	0.68%
26	Lua	0.58%
27	PL/SQL	0.58%
28	Objective-C	0.55%
29	Rust	0.54%
30	Lisp	0.49%
31	Dart	0.42%
32	Ada	0.41%
33	Kotlin	0.40%
34	D	0.40%
35	Scala	0.36%
36	Julia	0.35%
37	ABAP	0.34%
38	PowerShell	0.28%
39	Clojure	0.24%
40	Haskell	0.24%
41	Ladder Logic	0.24%
42	VBScript	0.24%
43	VHDL	0.23%
44	LabVIEW	0.23%
45	Scheme	0.23%

Position	Programming Language	Ratings
46	TypeScript	0.22%
47	Apex	0.18%
48	Transact-SQL	0.18%
49	Logo	0.16%
50	Erlang	0.15%

The Next 50 Programming Languages

The following list of languages denotes #51 to #100. Since the differences are relatively small, the programming languages are only listed (in alphabetical order).

- ABC, Algol, APL, Awk, B4X, Ballerina, Bash, BCPL, Bourne shell, CL (OS/400), Clipper, Dylan, Eiffel, Elixir, Emacs Lisp, F#, Forth, Haxe, Icon, Inform, Io, J#, Korn shell, Lingo, LiveCode, M4, Maple, ML, MQL4, NXT-G, Oberon, OCaml, OpenCL, Pure Data, Q, Racket, Raku, RPG, S, sed, Simulink, Solidity, SPARK, SPSS, Stata, Tcl, Vala/Genie, Verilog, Xojo, Zig