

ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

№ 1'2021

ISSN 0234-0453

www.infojournal.ru





1С:Образование

Система организации и поддержки учебного процесса онлайн

Онлайн-система предназначена для организации электронного обучения и включения дистанционных образовательных технологий в учебный процесс в школе или колледже.



Функциональные возможности

- Ориентированная на образовательную организацию система администрирования пользователей.
- Учет особенностей организации учебного процесса в конкретной школе или колледже.
- Цифровая библиотека учебных пособий по всем основным общеобразовательным дисциплинам.
- Десятки тысяч интерактивных мультимедийных образовательных ресурсов в составе библиотеки.
- Инструменты для создания собственных цифровых учебных материалов различного дидактического назначения.
- Назначение учащимся групповых и индивидуальных заданий с автоматической проверкой.
- Детальное информирование преподавателя о ходе и результатах самостоятельной учебной деятельности учащегося.
- Совместное использование с любыми системами видеоконференцсвязи для проведения онлайн-занятий.

Преимущества использования

- Отсутствие затрат на развертывание, администрирование и эксплуатацию системы в сети образовательной организации.
- Отдельная база данных для каждой школы или колледжа.
- Неограниченное количество классов и групп, преподавателей и учащихся.
- Регулярно обновляемая цифровая библиотека учебных пособий.
- Низкая стоимость подключения и простота в использовании.

**Заполните заявку на сайте
и получите бесплатный тестовый
доступ на 30 календарных дней.**



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич
чл.-корр. РАО, доктор тех. наук,
профессор, Институт цифрового
образования Московского
городского педагогического
университета, профессор
департамента информатики,
управления и технологий

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

БОЛОТОВ Виктор Александрович
академик РАО, доктор пед. наук,
профессор, Центр мониторинга
качества образования Института
образования НИУ «Высшая школа
экономики», научный руководитель

ВАСИЛЬЕВ Владимир Николаевич
чл.-корр. РАН, чл.-корр. РАО,
доктор тех. наук, профессор,
Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет
информационных технологий,
механики и оптики, ректор

ГРИНШКУН Вадим Валерьевич
чл.-корр. РАО, доктор пед. наук,
профессор, Институт цифрового
образования Московского город-
ского педагогического универ-
ситета, начальник департамента
информатизации образования

КУЗНЕЦОВ Александр Андреевич
академик РАО, доктор пед. наук,
профессор

ЛАПЧИК Михаил Павлович
академик РАО, доктор
пед. наук, профессор,
Омский государственный
педагогический университет,
зав. кафедрой информатики
и методики обучения информатике

НОВИКОВ Дмитрий Александрович
чл.-корр. РАН, доктор тех. наук,
профессор, Институт проблем
управления РАН, директор

СЕМЕНОВ Алексей Львович
академик РАН, академик РАО,
доктор физ.-мат. наук, профессор,
Институт кибернетики
и образовательной информатики
Федерального исследовательского
центра «Информатика
и управление» РАН, директор

СМОЛЯНИНОВА Ольга Георгиевна
академик РАО, доктор пед. наук,
профессор, Институт педагогики,
психологии и социологии Сибирского
федерального университета,
директор

ХЕННЕР Евгений Карлович
чл.-корр. РАО, доктор
физ.-мат. наук, профессор,
Пермский государственный
национальный исследовательский
университет, зав. кафедрой
информационных технологий

БОНК Кёртис Джей
Ph.D., Педагогическая школа
Индианского университета
в Блумингтоне (США), профессор

ДАГЕНЕ Валентина Антановна
доктор наук, Факультет математики
и информатики Вильнюсского
университета (Литва), профессор

СЕНДОВА Евгения
Ph.D., Институт математики
и информатики Болгарской
академии наук (София, Болгария),
доцент, ст. научный сотрудник

СЕРГЕЕВ Ярослав Дмитриевич
доктор физ.-мат. наук, профессор,
Университет Калабрии
(Козенца, Италия), профессор

ФОМИН Сергей Анатольевич
Ph.D., Университет штата Калифорния
в Чико (США), профессор

ФОРКОШ БАРУХ Алона
Ph.D., Педагогический колледж
им. Левински (Тель-Авив, Израиль),
ст. преподаватель

Учредители:

- Российская академия образования
- Издательство «Образование и Информатика»

Содержание

КОНКУРС ИНФО-2020

Итоги XVII Всероссийского конкурса научно-практических работ ИНФО-2020 4

Зубрилин А. А., Рыбкина В. А. Система управления электронными курсами Moodle как инструмент проведения дистанционных олимпиад в вузе 9

Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л., Бабин А. С., Лаптева Т. Д. Особенности непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования 20

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Braktia B., Haas L. E., Montenegro Sanchez A. M., Koptelov A. V. Establishing reliability and validity of an instrument to measure digital literacy practices and perceptions in higher education 33

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Косова Е. А. Анализ массовых открытых онлайн-курсов по обеспечению веб-доступности 38

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Подсадников А. В., Розов К. В., Кратов С. В. Применение средств имитационного моделирования компьютерных сетей в учебном процессе 47

Воног В. В., Харламенко И. В., Кольга В. В. Инструменты видеосвязи как элемент техногенной образовательной среды в системе иноязычной подготовки 57

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных изданий ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

EDITOR-IN-CHIEF

Sergey G. GRIGORIEV,
Corresponding Member of RAE,
Dr. Sci. (Eng.), Professor,
Professor at the Department of IT,
Management, and Technology,
Institute of Digital Education, Moscow
City University (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Victor A. BOLOTOV,
Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.),
Professor, Academic Supervisor of
the Center of Institute of Education,
Higher School of Economics
(Moscow, Russia)

Vladimir N. VASILIEV,
Corresponding Member of RAS,
Corresponding Member of RAE,
Dr. Sci. (Eng.), Professor, Rector
of Saint Petersburg National
Research University of Information
Technologies, Mechanics and Optics
(St. Petersburg, Russia)

Vadim V. GRINSHKUN,
Corresponding Member of RAE,
Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head
of the Department of Education
Informatization, Institute of Digital
Education, Moscow City University
(Moscow, Russia)

Alexander A. KUZNETSOV,
Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.),
Professor (Moscow, Russia)

Michail P. LAPCHIK,
Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.),
Professor, Head of the Department
of Informatics and Informatics
Teaching Methods, Omsk State
Pedagogical University (Omsk, Russia)

Dmitry A. NOVIKOV,
Corresponding Member of RAS,
Dr. Sci. (Eng.), Professor, Director
of the Institute of Control Sciences
of RAS (Moscow, Russia)

Alexei L. SEMENOV,
Academician of RAS, Academician
of RAE, Dr. Sci. (Phys.-Math.),
Professor, Director of the Institute
for Cybernetics and Informatics
in Education of the Federal Research
Center "Computer Science and
Control" of RAS (Moscow, Russia)

Olga G. SMOLYANINOVA,
Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.),
Professor, Director of Institute of
Education Science, Psychology and
Sociology, Siberian Federal University
(Krasnoyarsk, Russia)

Evgeniy K. KHENNER,
Corresponding Member of RAE,
Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Head
of the Department of Information
Technologies of Perm State University
(Perm, Russia)

Curtis Jay BONK,
Ph.D., Professor of the School
of Education of Indiana University
in Bloomington (Bloomington, USA)

Valentina DAGIENÉ,
Dr. (HP), Professor at the Department
of Didactics of Mathematics and
Informatics, Faculty of Mathematics
and Informatics, Vilnius University
(Vilnius, Lithuania)

Evgenia SENDOVA,
Ph.D., Associate Professor, Institute
of Mathematics and Informatics
of Bulgarian Academy of Sciences
(Sofia, Bulgaria)

Yaroslav D. SERGEYEV,
Ph.D., D.Sc., D.H.C., Distinguished
Professor, Professor, University
of Calabria (Cosenza, Italy)

Sergei A. FOMIN,
Ph.D., Professor, California State
University in Chico (Chico, USA)

Alona FORKOSH BARUCH,
Ph.D., Senior Teacher, Pedagogical
College Levinsky (Tel Aviv, Israel)

Founders:

- The Russian Academy of Education
- The Publishing House "Education and Informatics"

Table of Contents**INFO-2020 CONTEST**

The results of the 17th All-Russian contest of scientific and practical works INFO-2020.....4

A. A. Zubrilin, V. A. Rybkina. Moodle e-course management system as a tool for holding
distance Olympiads at university9

L. P. Latysheva, A. Yu. Skornyakova, E. L. Cheremnykh, A. S. Babin, T. D. Lapteva.
Features of continuous training of teachers of mathematics in the conditions of the digital
transformation of education 20

FOREIGN EXPERIENCE

B. Braktia, L. E. Haas, A. M. Montenegro Sanchez, A. V. Koptelov. Establishing reliability
and validity of an instrument to measure digital literacy practices and perceptions in higher
education 33

PEDAGOGICAL EXPERIENCE

Ye. A. Kosova. Analysis of massive open online courses on web accessibility 38

INFORMATIZATION OF EDUCATION

A. V. Podsadnikov, K. V. Rozov, S. V. Kratov. Applying network simulation tools in learning
process 47

V. V. Vonog, I. V. Kharlamenko, V. V. Kolga. Video conference tools as an element
of technogenic educational environment in the system of foreign language teaching 57

**The journal is included in the List of Russian peer-reviewed scientific publications
of the Higher Attestation Commission, in which the main scientific results of dissertations
should be published for the degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences**

ИЗДАТЕЛЬСТВО
ОБРАЗОВАНИЕ
И ИНФОРМАТИКА

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

КУЗНЕЦОВ Александр Андреевич
*председатель редакционного совета, академик РАО,
доктор педагогических наук, профессор*

БОСОВА Людмила Леонидовна
ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич
ЕЛИЗАРОВ Александр Михайлович
КАРАКОЗОВ Сергей Дмитриевич
КИРИЛЛОВА Ольга Владимировна
КРАВЦОВ Сергей Сергеевич
НОСКОВ Михаил Валерианович
РАБИНОВИЧ Павел Давидович
РОДИОНОВ Михаил Алексеевич
РЫБАКОВ Даниил Сергеевич
УВАРОВ Александр Юрьевич
ХРИСТОЧЕВСКИЙ Сергей Александрович
ЧЕРНОБАЙ Елена Владимировна

РЕДАКЦИЯ

**Главный редактор журнала
«Информатика и образование»**

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

**Главный редактор журнала
«Информатика в школе»**

БОСОВА Людмила Леонидовна

Директор издательства РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Корректор ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка ФЕДОТОВ Дмитрий Викторович

Дизайн ГУБКИН Владислав Александрович

Отдел распространения и рекламы

КОПТЕВА Светлана Алексеевна

КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

PUBLISHING HOUSE
EDUCATION
AND INFORMATICS

EDITORIAL COUNCIL

Alexander A. KUZNETSOV
*Chairman of the Editorial Council, Academician of the Russian
Academy of Education, Doctor of Sciences (Education), Professor*

Lyudmila L. BOSOVA
Sergey G. GRIGORIEV
Aleksandr M. ELIZAROV
Sergey D. KARAKOZOV
Olga V. KIRILLOVA
Sergey S. KRAVTSOV
Mikhail V. NOSKOV
Pavel D. RABINOVICH
Mikhail A. RODIONOV
Daniil S. RYBAKOV
Alexander Yu. UVAROV
Sergey A. CHRISTOCHEVSKY
Elena V. CHERNOBAY

EDITORIAL TEAM

**Editor-in-Chief
of the Informatics and Education journal**

Sergey G. GRIGORIEV

**Editor-in-Chief
of the Informatics in School journal**

Lyudmila L. BOSOVA

Director of Publishing House Daniil S. RYBAKOV

Science Editor Larisa M. DERGACHEVA

Senior Editor Irina B. KIRICHENKO

Proofreader Lyudmila M. SHARAPKOVA

Layout Dmitry V. FEDOTOV

Design Vladislav A. GUBKIN

Distribution and Advertising Department

Svetlana A. KOPTEVA

Elena A. KUZNETSOVA

Дизайн обложки данного выпуска журнала: Gerd Altmann — Pixabay

Присланные рукописи не возвращаются.

Ответственность за достоверность фактов несут авторы публикуемых материалов.

Воспроизведение или использование другим способом любой части издания без согласия редакции является незаконным и влечет ответственность, установленную действующим законодательством РФ.

При цитировании ссылка на журнал «Информатика и образование» обязательна.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Подписные индексы

в каталоге «Роспечать»

70423 — индивидуальные подписчики

73176 — предприятия и организации

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-7065 от 10 января 2001 г.

Издатель ООО «Образование и Информатика»

119261, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 82/2, комн. 6

Тел./факс: (495) 140-19-86

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Сайт издательства: <http://infojournal.ru/>

Сайт журнала: <https://info.infojournal.ru/>

Почтовый адрес: 119270, г. Москва, а/я 15

Подписано в печать 26.02.21.

Формат 60×90/8. Усл. печ. л. 8,0

Тираж 2000 экз. Заказ № 1350.

Отпечатано в типографии ООО «Принт сервис групп»,

105187, г. Москва, Борисовская ул., д. 14, стр. 6,

тел./факс: (499) 785-05-18, e-mail: 3565264@mail.ru

© «Образование и Информатика», 2021

ИТОГИ XVII ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ИНФО-2020

Уважаемые коллеги!

В октябре 2020 года издательство «Образование и Информатика» объявило конкурс научно-практических работ ИНФО-2020 по методике обучения информатике и информатизации образования.

Было организовано жюри конкурса, в которое вошли представители Российской академии образования, ведущие методисты, члены редакционных коллегий журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе», сотрудники объединенной редакции ИНФО.

В конкурсе приняли участие как работники образования — учителя, преподаватели вузов, работники учреждений дошкольного образования, педагоги системы дополнительного образования, методисты, так и студенты педвузов из разных регионов Российской Федерации, а также из стран СНГ.

Конкурс проводился по пяти номинациям:

1. E-learning: практика, тенденции, перспективы.
2. Интегративные технологии в обучении информатике: урок с межпредметными связями — интегрированный урок — урок с метапредметным подходом.
3. ИТ-проекты в средней школе: содержательные, управленческие, организационные аспекты.
4. Программные продукты для автоматизации управления образовательной организацией: опыт выбора, внедрения, использования.
5. Особенности подготовки педагогических кадров в условиях цифровой экономики.

Представляем лауреатов (1-е место) и дипломантов (2-е место) конкурса ИНФО-2020. Все победители представлены в алфавитном порядке.

НОМИНАЦИЯ 1

«E-LEARNING: ПРАКТИКА, ТЕНДЕНЦИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ»

Лауреаты конкурса (1-е место)



Зубрилин Андрей Анатольевич,
*заведующий кафедрой информатики и вычислительной техники,
Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия*



Рыбкина Виктория Александровна,
*студентка 4-го курса физико-математического факультета,
Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия*

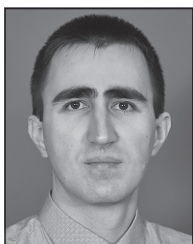
Дипломанты конкурса (2-е место)



Бужинская Надежда Владимировна,
доцент кафедры информационных технологий,
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Российского государственного профессионально-педагогического университета,
г. Нижний Тагил, Свердловская область, Россия



Васева Елена Сергеевна,
доцент кафедры информационных технологий,
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Российского государственного профессионально-педагогического университета,
г. Нижний Тагил, Свердловская область, Россия



Терегулов Денис Федорович,
доцент кафедры информационных технологий,
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Российского государственного профессионально-педагогического университета,
г. Нижний Тагил, Свердловская область, Россия

НОМИНАЦИЯ 2

«ИНТЕГРАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ: УРОК С МЕЖПРЕДМЕТНЫМИ СВЯЗЯМИ — ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК — УРОК С МЕТАПРЕДМЕТНЫМ ПОДХОДОМ»

Лауреат конкурса (1-е место)



Меньшиков Виталий Владимирович,
преподаватель информатики, Петрозаводское президентское кадетское училище,
г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия

Дипломанты конкурса (2-е место)



Левушкина Арина Сергеевна,
учитель математики и информатики, средняя общеобразовательная школа № 31
имени Героя Советского Союза С. Д. Василицина,
г. Владимир, Россия



Лобанова Татьяна Юрьевна,
*учитель информатики, Ангарский лицей № 1,
г. Ангарск, Иркутская область, Россия*



Лобанов Алексей Александрович,
*учитель информатики, открытая (сменная) общеобразовательная школа,
г. Ангарск, Иркутская область, Россия*

НОМИНАЦИЯ 3

«ИТ-ПРОЕКТЫ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ: СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ, УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ, ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ»

По мнению жюри, в данной номинации не было представлено работ, достойных 1-го места.

Дипломант конкурса (2-е место)



Диков Андрей Валентинович,
*доцент кафедры информатики и методики обучения информатике и математике,
Пензенский государственный университет,
г. Пенза, Россия*

НОМИНАЦИЯ 4

«ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ: ОПЫТ ВЫБОРА, ВНЕДРЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ»

По мнению жюри, в данной номинации не было представлено работ, достойных 1-го места.

Дипломанты конкурса (2-е место)



Зубрилин Андрей Анатольевич,
*заведующий кафедрой информатики и вычислительной техники,
Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия*



Пауткина Ольга Ивановна,
*старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники,
Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия*

НОМИНАЦИЯ 5
«ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ»

Лауреаты конкурса (1-е место)



Латышева Любовь Павловна,
*доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике,
 Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
 г. Пермь, Россия*



Скорнякова Анна Юрьевна,
*доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике,
 Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
 г. Пермь, Россия*



Черемных Елена Леонидовна,
*и.о. заведующего кафедрой высшей математики и методики обучения математике,
 Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
 г. Пермь, Россия*



Бабин Андрей Сергеевич,
*студент 5-го курса бакалавриата, математический факультет,
 Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
 г. Пермь, Россия*



Лаптева Татьяна Дмитриевна,
*студентка 5-го курса бакалавриата, математический факультет,
 Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,
 г. Пермь, Россия*

Дипломанты конкурса (2-е место)

Бычкова Дарья Дмитриевна,
доцент кафедры вычислительной математики и методики преподавания
информатики физико-математического факультета,
Московский государственный областной университет,
г. Мытищи, Московская область, Россия



Климина Наталья Владимировна,
учитель информатики, лицей имени Героя Советского Союза П. И. Викулова,
г. Сызрань, Самарская область, Россия



Морозов Иван Анатольевич,
заместитель директора по учебной работе, Академия для одаренных детей (Наяновой),
г. Самара, Россия

Все представленные выше лауреаты (1-е место) и дипломанты (2-е место) конкурса ИНФО-2020 будут награждены дипломами соответствующего достоинства от издательства «Образование и Информатика». Их работы будут опубликованы в журналах «Информатика и образование» или «Информатика в школе».

В качестве приза победители конкурса ИНФО-2020 получают:

- лауреаты конкурса (1-е место) — подписку на 2021 год на журналы «Информатика и образование» и «Информатика в школе» — в электронном и печатном видах, а также электронный комплект обоих журналов за 2020 год;
- дипломанты конкурса (2-е место) — электронную подписку на 2021 год на журналы «Информатика и образование» и «Информатика в школе», а также электронный комплект обоих журналов за 2020 год.

Также по результатам конкурса отмечены жюри и рекомендованы к публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» работы следующих авторов:

Перязева Юлия Валерьевна,

доцент кафедры вычислительной техники, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

Попова Татьяна Александровна,

магистрант, Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева,
г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Потупчик Екатерина Георгиевна,

учитель информатики, гимназия № 9, г. Красноярск, Красноярский край, Россия

Соловьянюк-Кротова Валентина Григорьевна,

учитель информатики и физики, куратор проектной деятельности, Павловская гимназия,
д. Веледниково, Истринский район, Московская область, Россия

Участники конкурса, чьи работы рекомендованы к публикации, получают сертификат об участии в конкурсе и публикации вместе с авторским экземпляром журнала, в котором будет опубликована работа, а также в качестве приза электронный комплект журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе» за 2020 год.

Остальные конкурсанты могут получить сертификат об участии, который будет подготовлен по индивидуальному запросу.

Следите за информацией о новых конкурсах в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе», а также на сайте ИНФО: <http://www.infojournal.ru/>

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМИ КУРСАМИ MOODLE КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ОЛИМПИАД В ВУЗЕ



А. А. Зубрилин¹



В. А. Рыбкина¹

победители конкурса ИНФО-2020 в номинации «E-learning: практика, тенденции, перспективы»

¹ *Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева
430007, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а*

Аннотация

В статье раскрывается функционал системы управления электронными курсами Moodle как инструмента проведения олимпиад в дистанционном формате. Описана технология разработки заданий олимпиады с учетом их реализации в системе Moodle, и показаны два способа представления заданий: 1) в виде единого теста с заданным количеством вопросов и с разными формами тестовых вопросов; 2) в виде нескольких отдельных тестов, распределенных по модулям курса. Обосновано, что выбор способа представления заданий зависит от специфики олимпиады и от наличия/отсутствия необходимости разбиения заданий на тематические модули. Дано описание видов тестовых вопросов, которые можно задействовать для заданий олимпиады: открытая форма, закрытая форма, множественный выбор, эссе и др. В качестве примера описаны этапы разработки олимпиады по информационной безопасности для студентов педагогического вуза. Приведена система заданий олимпиады и показано, как представлять эти задания в Moodle для автоматической и ручной проверки. Описываемая в статье технология позволяет разрабатывать дистанционные олимпиады как для студентов, так и для школьников. В качестве целевой аудитории выбраны студенты педагогического вуза. На конкретных примерах продемонстрирована процедура оценивания выполненных студентами заданий олимпиады в ручном и автоматизированном виде.

Ключевые слова: LMS Moodle, дистанционная олимпиада, оценивание, тестовые задания, педагогический вуз, информационная безопасность.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-9-19

Для цитирования:

Зубрилин А. А., Рыбкина В. А. Система управления электронными курсами Moodle как инструмент проведения дистанционных олимпиад в вузе // Информатика и образование. 2021. № 1. С. 9–19.

Статья поступила в редакцию: 10 декабря 2020 года.

Статья принята к печати: 26 января 2021 года.

Сведения об авторах

Зубрилин Андрей Анатольевич, канд. филос. наук, доцент, зав. кафедрой информатики и вычислительной техники, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; azubrilin@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9146-397X

Рыбкина Виктория Александровна, студентка 4-го курса физико-математического факультета, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; alywik@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0346-8111

1. Введение

Во всем мире в условиях распространения коронавирусной инфекции повышается интерес педагогов к использованию дистанционных технологий в учебном процессе. В частности, рассматриваются разнообразные платформы, на которых представлены учебные курсы («Открытое образование», «Российская электронная школа», Coursera, Stepik) либо организуется дистанционное обучение (Google Classroom, Edmodo, «ЯКласс»).

В России одной из часто используемых платформ является система управления электронными курсами Moodle. Вопросы организации дистанционного обучения в ней достаточно подробно раскрыты в трудах зарубежных (С. В. Mpungose [1], М. Pérez-Pérez и др. [2], А. Shoufan [3], М. Winterhagen и др. [4]) и отечественных авторов, где последние описывают технологию работы в Moodle (А. В. Андреев и др. [5], Н. Г. Булахов [6], А. Х. Гильмутдинов и др. [7], И. О. Дорофеев и др. [8], М. А. Екимова [9], Н. П. Клейносова и др. [10], А. И. Колокольникова

[11], Н. А. Шегай и др. [12]), способы реализации контроля в Moodle (В. В. Брюханова и др. [13]), построение индивидуальных траекторий (Ж. П. Болотова [14]), показывают место Moodle в электронной образовательной среде (Б. В. Палаш, А. А. Голубничий [15]), приводят примеры коммуникативного взаимодействия в Moodle (П. М. Мансуров [16]). Активно идет внедрение Moodle и в ближнем зарубежье (А. М. Анисимов [17], Т. М. Смоликова [18]). Но способы применения Moodle для организации олимпиад в дистанционном формате практически не исследованы.

В настоящей статье опишем наш опыт проведения олимпиад в дистанционном формате в педагогическом вузе.

2. Основные положения

Как известно, олимпиады призваны выполнять ряд функций. Для школьного образования одной из таких функций является подготовка старшеклассников к выбору своей будущей профессиональной деятельности [19], в вузе это может быть демонстрация возможностей определенной сферы профессиональной деятельности [20]. До недавнего времени все олимпиады в Мордовском государственном педагогическом университете им. М. Е. Евсевьева (МГПУ) проводились в очном формате: студенты после занятий собирались в специализированных лабораториях и выполняли задания олимпиад. Проверка ответов в основном осуществлялась в ручном режиме. События 2019/2020 учебного года потребовали перестройки олимпиадного движения в вузе и активного использования дистанционных технологий. Перечисленное привело к идее задействовать возможности системы управления электронными курсами Moodle, а именно встроенных в нее инструментов для тестирования.

Разработка и проведение олимпиады в Moodle включает в себя следующие этапы:

1. Собирается группа разработчиков олимпиады. В нее входят специалисты по разработке олимпиадных заданий и те, кто владеет навыками создания электронных курсов в системе Moodle. Хорошо, если это одни и те же люди.
2. Разрабатываются олимпиадные задания с учетом возможности их переноса в систему Moodle. Задания должны иметь минимальный набор тестов для проверки правильности ответов участников олимпиады. Поэтому в системе затруднительно организовать олимпиаду по программированию, где для тестирования требуется десяток тестовых наборов, но относительно просто организовать олимпиаду, например, по информационной безопасности, где ответ либо однозначен и оценивается самой тестовой системой автоматически, либо может быть оценен вручную членами жюри.
3. Задания переносятся на платформу Moodle, и проводится их тестирование. При необходимости в задания вносятся изменения.

4. Размещается объявление о проведении олимпиады с указанием ссылки на электронный курс, в котором олимпиада реализована. Если это внутривузовская олимпиада, то студенты вуза регистрируются автоматически под своими учетными записями; для межвузовской олимпиады студентам других образовательных организаций необходимо подать заявки на получение логина и пароля для доступа к заданиям. В МГПУ данную функцию выполняют специалисты управления информационных технологий.
5. В электронном курсе, где представлены задания, фиксируется время на их выполнение. Тем самым все студенты находятся в равных временных рамках.
6. После окончания олимпиады осуществляется проверка правильности выполненных заданий. Большая часть заданий оценивается самой системой в автоматическом режиме, меньшая часть — членами жюри вручную.
7. Средствами Moodle и офисных технологий формируется протокол олимпиады с указанием баллов, набранных участниками. Объявляются результаты олимпиады.

Покажем реализацию некоторых из перечисленных этапов на примере разработки и проведения олимпиады по информационной безопасности.

3. Разработка заданий для олимпиады по информационной безопасности в педагогическом вузе

Сложность и специфика заданий по информационной безопасности связана со специализацией вуза, в котором проводится олимпиада.

На наш взгляд, в педагогическом вузе студенты должны:

- знать нормативно-правовую базу по информационной безопасности;
- владеть навыками организации антивирусной защиты и защиты от взлома компьютерной системы;
- иметь представление о криптографической защите информации и направленности DoS- и DDoS-атак;
- уметь противостоять методам социальной инженерии.

Исходя из указанных соображений, студентам могут быть предложены следующие задания (часть заданий представлена в одной из наших ранних публикаций [19]).

1. Тест на знание нормативно-правовой базы по информационной безопасности, специфике DoS- и DDoS-атак.

В тест можно включить вопросы на знание законодательной базы в области организации информационной безопасности, особенностей организации DoS- и DDoS-атак как инструмента ограничения доступа к сетевому ресурсу.

Вопросы могут быть представлены в тестах различной формы: открытая форма, закрытая форма, множественный выбор и т. д.

2. Ситуационная задача с конкретным ответом.

Пример.

Некто нашел банковскую карту и потратил с нее около 255 000 рублей. Хозяин карты написал заявление в полицию. Под какую статью Уголовного кодекса РФ может попасть упомянутый некто? Ответ запишите одним числом.

3. Ситуационные задачи с ответом-аргументацией.

Примеры.

3.1. Ученица десятого класса зарегистрировалась в известной социальной сети. На своей странице она указала дату рождения, информацию о месте учебы, а также номер сотового телефона. На следующий день ей позвонили с неизвестного номера и сказали, что страница девочки в социальной сети выбрана администраторами группы «счастливой». Чтобы она смогла получить свой ценный приз, ей нужно назвать домашний адрес и прийти в 21.00 в кафе города, указанное администратором. При себе следует иметь паспорт, так как при получении приза потребуются паспортные данные. Как в данной ситуации поступить девочке?

3.2. Для вывода средств администратор виртуального казино просит фото первой страницы паспорта и банковской карты (лицевая и обратная стороны). Код проверки подлинности карты (CVC) разрешают закрасить. Чем чревато данное предложение?

4. Компетентностно-ориентированные задания.

Примеры.

4.1. «Распознай антивирус».

По характеристическим признакам определите, о каком известном антивирусе идет речь:

- имеет в своем составе брандмауэр и антирут-кит;
 - поддерживает «игровой режим»;
 - навязывает информационные продукты, например, собственный браузер;
 - в иконке для запуска преобладает красный цвет;
 - не европейский продукт;
 - отмечился в одном из художественных фильмов.
- Ответ запишите строчными буквами на латинице.

4.2. «Создай себе пароль».

С целью обеспечения безопасности информации одной ИТ-компании ее генеральный директор решил, что сотрудники каждого из отделов будут создавать пароли строго по определенному правилу:

- пароль должен содержать 10 цифр;
- каждые две его соседние цифры различны;
- первая и последняя цифры одинаковы;
- вторая и предпоследняя цифры различны;
- сумма цифр, стоящих на четных местах, не превышает суммы цифр, расположенных на нечетных позициях;

- в пароле используется не более шести разных цифр.

Приведите пример пароля, который может быть создан по указанному правилу.

4.3. «Генератор пароля».

Программист написал и распечатал программу, генерирующую пароли. Но случайно удалил файл с программой, а на распечатке некоторые части программы (X, Y, Функция) оказались затертыми. Помогите программисту восстановить программу, если он помнит, что в качестве ответа выводилось слово `sgkos`.

В качестве ответа укажите числовые значения для переменных X и Y, текстовое — для Функции.

Пример программы:

```
var
  s, l: string;
  i, k: integer;
  x, y: integer;
begin
  s:='';
  x:= ;
  Y:= ;
  for i:=1 to 5 do
  begin
    k:=x+y*i;
    s:=s+  (k);
  end;
  write(s);
end.
```

4.4. «Определи агентов».

В штате секретной службы состоят восемь агентов. Каждый агент передает определенное количество сигналов в штаб с целью оповещения о продвижении миссии. Чтобы принимающая сторона понимала, о каком агенте идет речь, в минуту они передают различное количество сигналов: первый агент — один сигнал, второй — три сигнала, третий — девять сигналов, четвертый — 27 сигналов и т. д.

Штаб в течение 15 минут получил следующее количество сигналов за каждую минуту: 91, 270, 12, 756, 2430, 36, 328, 279, 732, 2268, 765, 327, 759, 2187, 251.

Укажите номера агентов, подавших наибольшее количество сигналов. Из списка выберите один или несколько ответов.














Можно заметить, что компетентностно-ориентированные задания построены в разных вариантах: тест открытой формы, выбор из списка, множественный выбор.

Все указанные виды тестовых заданий поддерживаются Moodle, и это существенно упрощает разработку заданий для дистанционной олимпиады.

4. Разработка заданий олимпиады в системе Moodle

В системе Moodle представлено несколько типов вопросов для создания тестов (см. табл.).

Виды тестов в системе Moodle

№ п/п	Название типа вопроса	Изображение	Характеристика
1	Множественный выбор	 Множественный выбор	Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка
2	Верно/Неверно	 Верно/Неверно	Простая форма вопроса «Множественный выбор», предполагающая только два варианта ответа: «Верно» или «Неверно»
3	На соответствие	 На соответствие	Ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных
4	Краткий ответ	 Краткий ответ	Позволяет вводить в качестве ответа одно или несколько слов. Ответы оцениваются путем сравнения с разными образцами ответов, в которых могут использоваться подстановочные знаки
5	Числовой ответ	 Числовой ответ	Позволяет сравнивать числовые ответы с несколькими заданными вариантами с учетом единиц измерения
6	Эссе	 Эссе	Допускает ответ, состоящий из нескольких предложений или абзацев. Оценивание ручное
7	Все или ничего	 Всё или ничего	Позволяет выбрать несколько ответов из заранее определенного списка. При этом используется оценивание «Все или ничего» (100 % или 0 %)
8	Выбор пропущенных слов	 Выбор пропущенных слов	Пропущенные слова в тексте заполняются с помощью выпадающего меню
9	Вычисляемый	 Вычисляемый	Вычисляемые вопросы подобны вопросам с числовым ответом, только в них используются числа, которые случайно выбираются из набора при прохождении теста
10	Множественный вычисляемый	 Множественный вычисляемый	Множественные вычисляемые вопросы устроены как вопросы типа «Множественный выбор» с тем отличием, что ответами в них являются числовые результаты формул. Значения в формулах выбираются из заранее определенного набора значений случайным образом при прохождении теста
11	Перетаскивание в текст	 Перетаскивание в текст	Пропущенные слова в тексте восстанавливаются с помощью перетаскивания
12	Перетаскивание маркеров	 Перетаскивание маркеров	Маркеры перетаскиваются на фоновое изображение
13	Перетащить на изображение	 Перетащить на изображение	Изображение или текст необходимо перетащить в зону на фоновом изображении

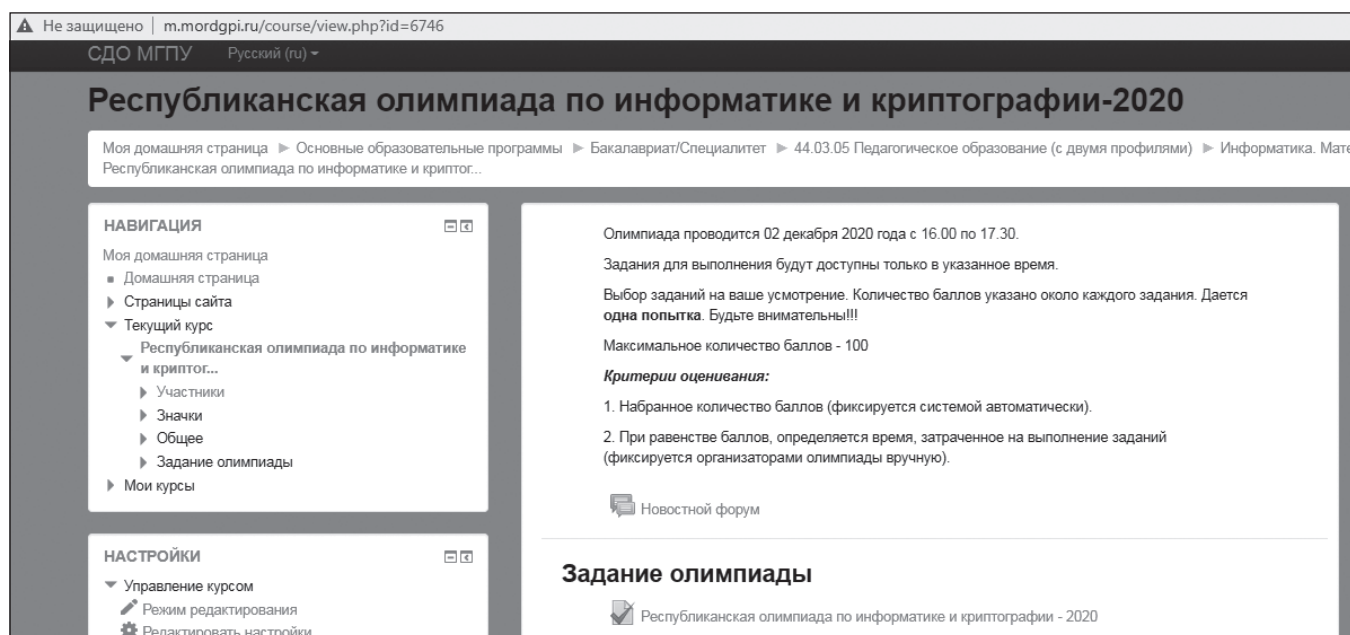


Рис. 1. Вариант олимпиады с единым блоком заданий

Есть два варианта создания заданий дистанционной олимпиады в виде описанных выше видов тестов:

- 1) единый тест с заданным количеством вопросов и разными формами тестовых вопросов;
- 2) олимпиада состоит из нескольких отдельных тестов, распределенных по разделам (модулям).

На рисунке 1 приведен вариант олимпиады по первому варианту, это Республиканская олимпиада

по информатике и криптографии, которую мы проводили в декабре 2020 года.

На рисунке 2 приведен вариант олимпиады по второму варианту, это Внутривузовская студенческая олимпиада по информационной безопасности, которую мы проводили в июне 2020 года.

Создание теста начинается с добавления элемента курса *Тест* в соответствующий раздел электронного курса и выполнения настройки его параметров (рис. 3).

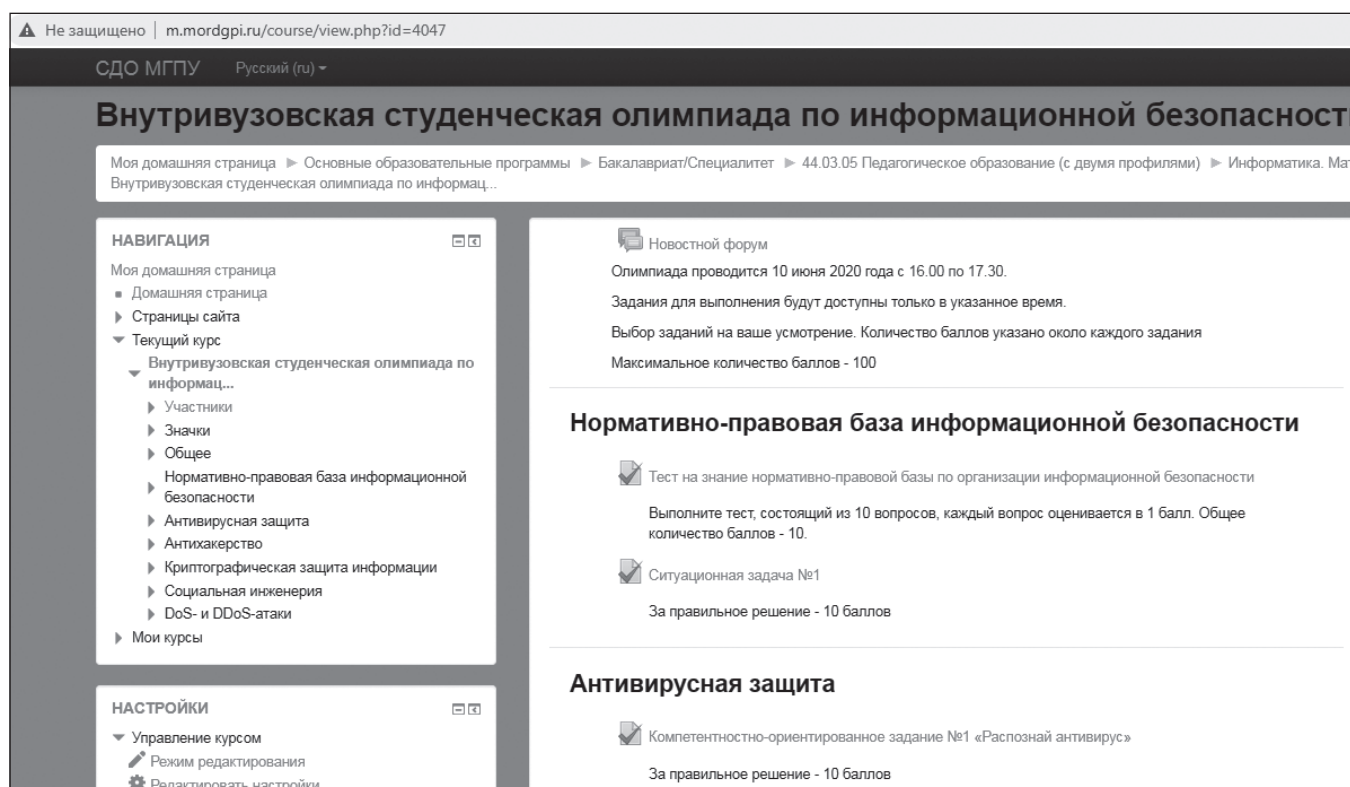
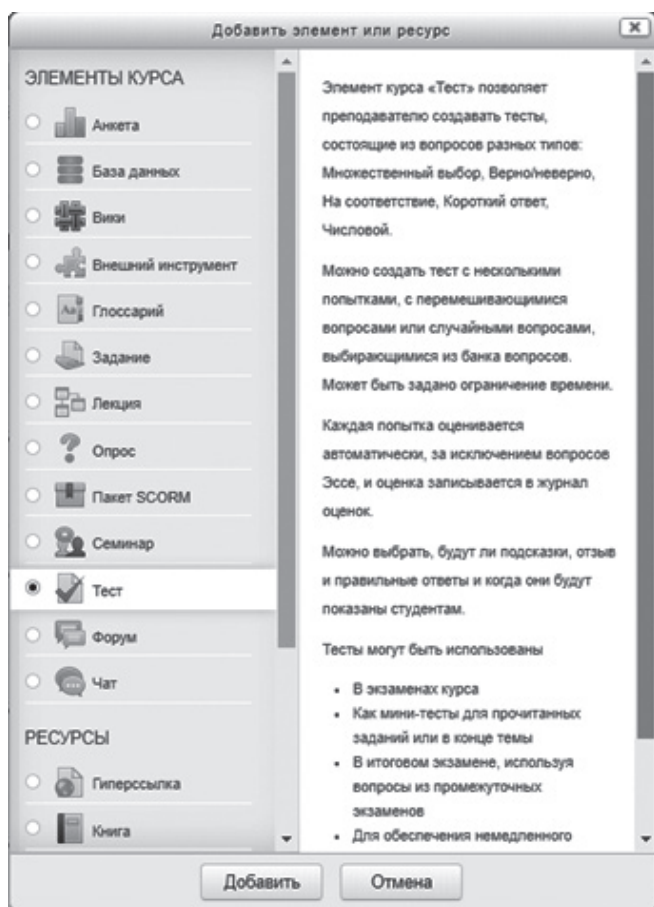


Рис. 2. Вариант олимпиады с несколькими блоками заданий

Рис. 3. Выбор элемента *Тест*

Настраиваются следующие параметры.

1. В разделе *Общие* указывается название теста и дается его описание. Чтобы описание было доступно участнику олимпиады, в поле *Отображать описание / вступление на странице курса* ставится галочка.

2. В разделе *Синхронизация* (рис. 4) указывается период выполнения каждого задания. Когда тестируемый начнет отвечать на вопросы, он увидит таймер с обратным отсчетом. Таймер показывает, сколько времени остается на прохождение теста. Когда время истечет, тест автоматически закрывается.

3. В разделе *Оценка* (рис. 5) устанавливаются число попыток и проходной балл. Для олимпиадного задания это будут параметры 1 и 0 соответственно.

4. Если задания представляют собой несколько тестовых вопросов, то в разделе *Расположение* (рис. 6) можно сгруппировать задания по блокам, поместить каждый вопрос на отдельной странице или все вопросы на одной. Метод навигации устанавливается свободный, чтобы участники олимпиады могли оценить объем работы и приступить сначала к тому заданию, которое вызывает у них меньшие трудности.

5. Чтобы ответы в вопросах перемешивались, в разделе *Свойства вопроса* (рис. 7) выбирается «Да» в случайном порядке ответов.

6. В разделе *Настройки просмотра* (рис. 8) устанавливаются настройки просмотра. В поле *Попытка* ставится галочка, чтобы студент ничего больше не смог видеть после выполнении задания. Если установить галочку на попытке в полях *Сразу после попытки* и *Позже, но только пока тест открыт*, то

▼ Синхронизация

Начало тестирования ? 1 Июнь 2020 00 00 Включить

Окончание тестирования 2 Июнь 2020 00 10 Включить

Ограничение времени ? 60 мин. Включить

При истечении времени ? Попытки должны быть отправлены до истечения времени, иначе они не учитываются ▼

Льготный период отправки. ? 1 дн. Включить

Рис. 4. Настройка раздела *Синхронизация*

▼ Оценка

Категория оценки ? Без категории ▼

Проходной балл ? 60

Количество попыток 1 ▼

Метод оценивания ? Высшая оценка ▼

Рис. 5. Настройка раздела *Оценка*

Рис. 6. Настройка раздела *Расположение*

Рис. 7. Настройка раздела *Свойства вопроса*

Рис. 8. Раздел *Настройки просмотра*

участник олимпиады будет иметь возможность после отправления теста посмотреть свою попытку и т. д.

Следующий этап — добавить задание в тест. Для этого в режиме редактирования выбирается тест и фиксируется команда *Редактировать тест*. Нажимается кнопка *Добавить* и выбирается *Новый вопрос*. После чего добавляется тестовый вопрос (см. таблицу с видами тестов), соответствующий выполняемому заданию.

5. Проведение олимпиады в дистанционном формате и оценивание выполненных студентами заданий

Чтобы пользователю начать выполнять задание олимпиады, он должен зайти в электронный курс,

выбрать задание и нажать кнопку *Начать тестирование*.

После ответа на все вопросы нажимается *Отправить все и завершить тест*.

Система Moodle оснащена хорошим инструментом автоматизации оценивания результатов, включая их выгрузку в одном из форматов. Члены жюри могут как просмотреть текущие результаты (рис. 9, 10), так и выгрузить результаты в файлы различных форматов, самым из удобных является файл формата xls.

После ручной проверки заданий формируются итоговые материалы (рис. 11), которые могут быть выгружены и оформлены с помощью офисных технологий.

	Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Отдел	Учреждение (организация)	Состояние	Тест начат	Завершено	Затраченное время	Оценка/100,00	B. 1 /5,00	B. 2 /5,00	B. 3 /10,00	Оценки		Итого
													15,000	20,000	
<input type="checkbox"/>	Раченков Александр Просмотр попытки	aarachenkov@gmail.com			Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 17:29	1 ч. 29 мин.	30,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✓ 10,00	✗ -	✗ -	✓
<input type="checkbox"/>	Хорошев Матвей Просмотр попытки	mhenlightened@yandex.ru			Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 17:29	1 ч. 29 мин.	35,00	✓ 5,00	✓ 5,00	✓ 10,00	✓ 15,00	✗ -	✗
<input type="checkbox"/>	Диана Деганова Просмотр попытки	Deganova-nik@mail.ru	МДМ-217	МГПИ	Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 17:13	1 ч. 12 мин.	75,00	✓ 5,00	✓ 5,00	✓ 10,00	✓ 15,00	✓ 20,00	✓
<input type="checkbox"/>	Диана Янгаева Просмотр попытки	diana.jangaeva@yandex.ru	МДИ-118	МГПИ	Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 16:56	56 мин. 5 сек.	100,00	✓ 5,00	✓ 5,00	✓ 10,00	✓ 15,00	✓ 20,00	✓
<input type="checkbox"/>	Квартников Данил Просмотр попытки	kwartnickoff@yandex.ru			Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 16:49	49 мин. 31 сек.	20,00	✓ 5,00	✓ 5,00	✓ 10,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗
<input type="checkbox"/>	Татьяна Польнова Просмотр попытки	polinova_mdm217@mail.ru	МДМ-217	МГПИ	Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 17:08	1 ч. 8 мин.	75,00	✓ 5,00	✓ 5,00	✓ 10,00	✓ 15,00	✓ 20,00	✓
<input type="checkbox"/>	Кнышенко Илья Просмотр попытки	knysenko2018@gmail.com			Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 17:29	1 ч. 29 мин.	35,00	✓ 5,00	✓ 5,00	✓ 10,00	✓ 15,00	✗ -	✗
<input type="checkbox"/>	Кемяшов Дмитрий Просмотр попытки	dima.garinich@gmail.com			Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 16:37	37 мин. 36 сек.	45,00	✓ 5,00	✓ 5,00	✓ 10,00	✗ 0,00	✗ 0,00	✗
<input type="checkbox"/>	Алина Сероглазова Просмотр попытки	alyaser555@yandex.ru	МДМ-217	МГПИ	Завершено	2 Декабрь 2020 16:00	2 Декабрь 2020 16:42	42 мин. 29 сек.	95,00	✓ 5,00	✗ 0,00	✓ 10,00	✓ 15,00	✓ 20,00	✓
<input type="checkbox"/>	Юлия Грачева Просмотр	dnlbukin@mail.ru	МДМ-118	МГПИ	Завершено	2 Декабрь 2020	2 Декабрь 2020 17:15	1 ч. 15 мин.	75,00	✓ 5,00	✓ 5,00	✓ 10,00	✓ 15,00	✓ 20,00	✓

Рис. 9. Предварительный просмотр оценок, выставленных в автоматическом режиме

Имя : Все АБВГДЕЁЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЭЮЯ
 Фамилия : Все АБВГДЕЁЖЗИКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЭЮЯ
 Страница: 1 2 (Далее)

Скачать табличные данные как

	Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Отдел	Учреждение (организация)	Состояние	Тест начат	Завершено	Затраченное время	Оценка	B. 1 / 11
<input type="checkbox"/>	Алина Кузьмина Просмотр попытки	alinakuzminowa@yandex.ru	МДИ-116	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:03	10 Июнь 2020 16:08	5 мин. 10 сек.	Еще не оценено	Требуется оценивание
<input type="checkbox"/>	Екатерина Семтина Просмотр попытки	katyusha.semtina@mail.ru	МДИ-117	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:09	10 Июнь 2020 16:26	17 мин. 3 сек.	Еще не оценено	Требуется оценивание
<input type="checkbox"/>	Андрей Шнякин Просмотр попытки	andrey.shnyakin.90@mail.ru	МДИ-119	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:12	10 Июнь 2020 16:13	41 сек.	0	✗ -
<input type="checkbox"/>	Марина Аверьянова Просмотр попытки	averanovamarina29@gmail.com	МДФ-117	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:13	10 Июнь 2020 16:17	3 мин. 56 сек.	Еще не оценено	Требуется оценивание
<input type="checkbox"/>	Татьяна Саушкина Просмотр попытки	vieriaun@yandex.ru	МДИ-117	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:14	10 Июнь 2020 16:24	10 мин. 37 сек.	Еще не оценено	Требуется оценивание
<input type="checkbox"/>	Виктория Афонина Просмотр попытки	afoninavika99@mail.ru	МДИ-117	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:14	10 Июнь 2020 16:23	8 мин. 54 сек.	Еще не оценено	Требуется оценивание
<input type="checkbox"/>	Ирина Яшкова				Завершено	10 Июнь 2020	10 Июнь 2020	4 мин. 58 сек.	Еще не оценено	Требуется оценивание

Рис. 10. Предварительный просмотр еще не оцененных заданий

Имя : Все А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я
 Фамилия : Все А Б В Г Д Е Ж З И К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Э Ю Я
 Страница: 1 2 (Далее)

Скачать табличные данные как CSV-файл (разделитель - запятая)








Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Отдел	Учреждение (организация)	Состояние	Тест начал	Тест Завершено	Затраченное время	Оценка/7	В. 1 / 7
<input type="checkbox"/>  Алина Кузьминова Просмотр попытки	alinakuzminowa@yandex.ru	МДИ-116	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:03	10 Июнь 2020 16:08	5 мин. 10 сек.	0	✗ 0
<input type="checkbox"/>  Екатерина Семтина Просмотр попытки	katyusha.semtina@mail.ru	МДИ-117	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:09	10 Июнь 2020 16:26	17 мин. 3 сек.	7	✓ 7
<input type="checkbox"/>  Андрей Шнякин Просмотр попытки	andrey.shnyakin.90@mail.ru	МДИ-119	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:12	10 Июнь 2020 16:13	41 сек.	0	✗ -
<input type="checkbox"/>  Марина Аверьянова Просмотр попытки	averanovamarina29@gmail.com	МДФ-117	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:13	10 Июнь 2020 16:17	3 мин. 56 сек.	7	✓ 7
<input type="checkbox"/>  Татьяна Саушкина Просмотр попытки	vieriaun@yandex.ru	МДИ-117	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:14	10 Июнь 2020 16:24	10 мин. 37 сек.	7	✓ 7
<input type="checkbox"/>  Виктория Афонина Просмотр попытки	afoninavika99@mail.ru	МДИ-117	МГПИ	Завершено	10 Июнь 2020 16:14	10 Июнь 2020 16:23	8 мин. 54 сек.	0	✗ 0
<input type="checkbox"/>  Ирина Яшкова					10				

Рис. 11. Окончательный отчет о результатах олимпиады

6. Заключение

Разработав и проведя две олимпиады в 2020 году в дистанционном формате, мы пришли к выводу, что в современных условиях такая организация олимпиад востребована, так как позволяет охватить большое количество студентов, показать им возможности системы Moodle как действенного инструмента обучения, мотивировав к изучению вузовских дисциплин, представленных в дистанционной форме. На каждой из олимпиад присутствовали более 100 участников. Благодаря автоматизированной проверке подведение итогов состоялось в тот же день, когда проходила олимпиада.

В завершение отметим, что с помощью системы управления электронными курсами Moodle могут быть проведены олимпиады по многим дисциплинам. Но при оценивании нужно иногда перепроверять результаты, так как система не различает прописные и строчные буквы, а при проведении олимпиады по криптографии именно высота букв имеет важное значение.

Список использованных источников

1. Mpungose C. B. Beyond limits: Lecturers' reflections on Moodle uptake in South African universities // Education and Information Technologies. 2020. Vol. 25. P. 5033–5052. DOI: 10.1007/s10639-020-10190-8
2. Pérez-Pérez M., Serrano-Bedia A. M., García-Piqueres G. An analysis of factors affecting students perceptions

of learning outcomes with Moodle // Journal of Further and Higher Education. 2020. Vol. 44. Is. 8. P. 1114–1129. DOI: 10.1080/0309877X.2019.1664730

3. Shoufan A. Lecture-free classroom: Fully active learning on Moodle // IEEE Transactions on Education. 2020. Vol. 63. Is. 4. P. 314–321. DOI: 10.1109/TE.2020.2989921

4. Winterhagen M., Salman M., Then M., Wallenborn B., Neuber T., Heutelbeck D., Fuchs M., Hemmje M. LTI-connections between learning management systems and gaming platforms: Integrating a serious-game prototype into Moodle courses // Journal of Information Technology Research. 2020. Vol. 13. Is. 4. P. 47–62. DOI: 10.4018/JITR.2020100104

5. Андреев А. В., Андреева С. В., Доценко И. Б. Практика электронного обучения с использованием Moodle. Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2008. 146 с.

6. Булахов Н. Г. Перенос электронных ресурсов на платформу Moodle // Известия высших учебных заведений. Физика. 2015. Т. 58. № 10-3. С. 202–204. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26459818>

7. Гильмутдинов А. Х., Ибрагимов Р. А., Цивильский И. В. Электронное образование на платформе Moodle. Казань: КГУ, 2009. 186 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20094883>

8. Дорофеев И. О., Доценко О. А., Кочеткова Т. Д., Кулешов Г. Е., Новиков С. С., Павлова А. А. Опыт организации лабораторных работ по курсу «Основы радиоэлектроники» с использованием системы дистанционного образования Moodle // Известия высших учебных заведений. Физика. 2015. Т. 58. № 10-3. С. 183–187. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26459812>

9. Екимова М. А. Методическое руководство по разработке электронного учебно-методического обеспечения

в системе дистанционного обучения Moodle. Омск: Омская юридическая академия, 2015. 22 с.

10. Клейносова Н. П., Кадырова Э. А., Телков И. А., Баскакова О. М., Хруничев Р. В. Дистанционное обучение в среде Moodle. Рязань: НУНЭ, 2011. 28 с.

11. Колокольникова А. И. Базовый инструментарий Moodle для развития системы поддержки обучения. М.: Берлин: Директ-Медиа, 2016. 291 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26603375>

12. Шегай Н. А., Трубицина О. И., Елизарова Л. В. Работа в системе управления обучением Moodle. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. 96 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32720423>

13. Брюханова В. В., Дорошкевич А. А., Кириллов Н. С., Минина О. В., Самохвалов И. В. Реализация текущего контроля освоения базового курса в системе дистанционного обучения Moodle // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2016. Т. 2. С. 57–60. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26530324>

14. Болотова К. П. Индивидуальная образовательная траектория и курсы LCMS Moodle // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2016. № 1. С. 154–157. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26111556>

15. Палаш Б. В., Голубничий А. А. Создание объединенной электронной информационно-образовательной среды вуза // Е-SCIO. 2020. № 1. С. 496–502. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42501007>

16. Мансуров П. М. Применение блогов в системе дистанционного обучения Moodle // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2016. № 1. С. 1158–1162. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26111709>

17. Анисимов А. М. Работа в системе дистанционного обучения Moodle. Харьков: ХНАГХ, 2009. 292 с.

18. Смоликова Т. М. Методика организации дистанционного обучения в учреждениях профессионально-технического и среднего специального образования на основе LMS Moodle. Минск: РИПО, 2015. 72 с.

19. Зубрилин А. А., Терешкина К. Ю. Олимпиады по информационной безопасности в ракурсе подготовки школьников к будущей профессиональной деятельности // Профильная школа. 2017. Т. 5. № 3. С. 55–60. DOI: 10.12737/article_5947bc3b1a0050.89090362

20. Зубрилин А. А., Чадина Е. Г. Теоретико-методические вопросы подготовки будущих бакалавров педагогического образования к олимпиадам по информатике // Информатика и образование. 2018. № 2. С. 9–14.

MOODLE E-COURSE MANAGEMENT SYSTEM AS A TOOL FOR HOLDING DISTANCE OLYMPIADS AT UNIVERSITY

A. A. Zubrilin¹, V. A. Rybkina¹

¹ *Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evsejjev*
430007, Russia, The Republic of Mordovia, Saransk, ul. Stencheskaya, 11a

Abstract

The article reveals the functionality of the e-courses management system Moodle as a tool for holding Olympiads in a distance format. The technology of development of tasks for the Olympiad is described, taking into account their implementation in Moodle, and two ways of presenting tasks are shown: 1) as a single test with a given number of questions and with different forms of test questions; 2) in the form of several separate tests, distributed over course modules. It is substantiated that the choice of the way of presenting tasks depends on the specifics of the Olympiad and on the presence/absence of the need to divide tasks into thematic modules. A description of the types of test questions that can be used for the tasks of the Olympiad is given: open form, closed form, multiple choice, essays, etc. As an example, the stages of developing an Olympiad in information security for students of pedagogical university are described. The system of tasks of the Olympiad is given and it is shown how to present these tasks in Moodle for automatic and manual checking. The technology described in the article allows the development of distance Olympiads for both students and schoolchildren. Students of pedagogical university were selected as the target audience. The procedure for evaluating the Olympiad tasks completed by students in manual and automated form is demonstrated with specific examples.

Keywords: LMS Moodle, distance Olympiad, assessment, test tasks, pedagogical university, information security.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-9-19

For citation:

Zubrilin A. A., Rybkina V. A. Sistema upravleniya ehlektronnyimi kursami Moodle kak instrumnt provedeniya distantsionnykh olimpiad v vuze [Moodle e-course management system as a tool for holding distance Olympiads at university]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2021, no. 1, p. 9–19. (In Russian.)

Received: December 10, 2020.

Accepted: January 26, 2021.

About the authors

Andrey A. Zubrilin, Candidate of Sciences (Philosophy), Docent, Head of the Department of Informatics and Computer Engineering, Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evsejjev, Saransk, The Republic of Mordovia, Russia; azubrilin@mail.ru; ORCID: 0000-0002-9146-397X

Victoria A. Rybkina, a 4th year student of the Faculty of Physics and Mathematics, Mordovian State Pedagogical University named after M. E. Evsejjev, Saransk, The Republic of Mordovia, Russia; alywik@mail.ru; ORCID: 0000-0003-0346-8111

References

1. Mpungose C. B. Beyond limits: Lecturers' reflections on Moodle uptake in South African universities. *Education and Information Technologies*, 2020, vol. 25, p. 5033–5052. DOI: 10.1007/s10639-020-10190-8

2. Pérez-Pérez M., Serrano-Bedia A. M., García-Piqueres G. An analysis of factors affecting students perceptions of learning outcomes with Moodle. *Journal of Further and Higher Education*, 2020, vol. 44, is. 8, p. 1114–1129. DOI: 10.1080/0309877X.2019.1664730

3. Shoufan A. Lecture-free classroom: Fully active learning on Moodle. *IEEE Transactions on Education*, 2020, vol. 63, is. 4, p. 314–321. DOI: 10.1109/TE.2020.2989921

4. Winterhagen M., Salman M., Then M., Wallenborn B., Neuber T., Heutelbeck D., Fuchs M., Hemmje M. LTI-connections between learning management systems and gaming platforms: Integrating a serious-game prototype into Moodle courses. *Journal of Information Technology Research*, 2020, vol. 13, is. 4, p. 47–62. DOI: 10.4018/JITR.2020100104

5. Andreev A. V., Andreeva S. V., Dotsenko I. B. Praktika ehlektronnoho obucheniya s ispol'zovaniem Moodle [E-learn-

ing practice using Moodle]. Taganrog, TTI SFU, 2008. 146 p. (In Russian.)

6. Bulahov N. G. Perenos ehlektronnykh resursov na platformu Moodle [Transfer of electronic resources to the Moodle platform]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Fizika — Proceedings of Higher Educational Institutions. Physics*, 2015, vol. 58, no. 10-3, p. 202–204. (In Russian.)

7. Gilmutdinov A. Kh., Ibragimov R. A., Tsvil'skiy I. V. Ehlektronnoe obrazovanie na platforme Moodle [E-education on the Moodle platform]. Kazan, KSU, 2009. 186 p. (In Russian.)

8. Dorofeev I. O., Dotsenko O. A., Kochetkova T. D., Kuleshov G. E., Novikov S. S., Pavlova A. A. Opyt organizatsii laboratornykh rabot po kursu "Osnovy radioehlektroniki" s ispol'zovaniem sistemy distantsionnogo obrazovaniya Moodle [Experience of laboratory work on course "The bases of electronics" using distance learning system Moodle]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Fizika — Proceedings of Higher Educational Institutions. Physics*, 2015, vol. 58, no. 10-3, p. 183–187. (In Russian.)

9. Ekimova M. A. Metodicheskoe rukovodstvo po razrabotke ehlektronnogo uchebno-metodicheskogo obespecheniya v sisteme distantsionnogo obucheniya Moodle [Methodological guide for the development of electronic educational and methodological support in the Moodle distance learning system]. Omsk, Omsk Law Academy, 2015. 22 p. (In Russian.)

10. Kleinosova N. P., Kadyrova E. A., Telkov I. A., Basakova O. M., Khrunichyev R. V. Distantsionnoe obuchenie v srede Moodle [Distance learning in the Moodle environment]. Ryazan, RSREU, 2011. 28 p. (In Russian.)

11. Kolokolnikova A. I. Bazovyy instrumentariy Moodle dlya razvitiya sistemy podderzhki obucheniya [Basic Moodle toolkit for learning support system development]. Moscow, Berlin, Direct-Media, 2016. 291 p. (In Russian.)

12. Shegai N. A., Trubitsina O. I., Elizarova L. V. Rabota v sisteme upravleniya obucheniem Moodle [Working in the learning management system Moodle]. Saint Petersburg, Herzen State Pedagogical University of Russia, 2018. 96 p. (In Russian.)

13. Bryukhanova V. V., Doroshkevich A. A., Kirillov N. S., Minina O. V., Samokhvalov I. V. Realizatsiya tekushhego kontrolya osvoeniya bazovogo kursa v sisteme distantsionnogo obucheniya Moodle [Implementation of current checking

of learning of the basic course in the learning management system Moodle]. *Sovremennoe obrazovanie: sodержanie, tekhnologii, kachestvo — Modern Education: Content, Technology, Quality*, 2016, vol. 2, p. 57–60. (In Russian.)

14. Bolotova K. P. Individual'naya obrazovatel'naya traektoriya i kursy LCMS Moodle [Individual educational trajectory and LCMS Moodle courses]. *Ehlektronnoe obuchenie v nepreryvnom obrazovanii — E-learning in Continuing Education*, 2016, no. 1, p. 154–157. (In Russian.)

15. Palash B. V., Golubnichy A. A. Sozdanie ob"edinennoj ehlektronnoy informatsionno-obrazovatel'noj sredy vuza [Creation of a unified electronic information and educational environment of the university]. *E-SCIO*, 2020, no. 1, p. 496–502. (In Russian.)

16. Mansurov P. M. Primenenie blogov v sisteme distantsionnogo obucheniya Moodle [The use of blogs in distance learning system Moodle]. *Ehlektronnoe obuchenie v nepreryvnom obrazovanii — E-learning in Continuing Education*, 2016, no. 1, p. 1158–1162. (In Russian.)

17. Anisimov A. M. Rabota v sisteme distantsionnogo obucheniya Moodle [Work in the distance learning system Moodle]. Kharkov, O.M. Beketov NUUE, 2009. 292 p. (In Russian.)

18. Smolikova T. M. Metodika organizatsii distantsionnogo obucheniya v uchrezhdeniyakh professional'no-tekhnicheskogo i srednego spetsial'nogo obrazovaniya na osnove LMS Moodle [Methodology for organizing distance learning in institutions of vocational and secondary specialized education based on LMS Moodle]. Minsk, RIPO, 2015. 72 p. (In Russian.)

19. Zubrilin A. A., Tereshkina K. Yu. Olimpiady po informatsionnoj bezopasnosti v raketse podgotovki shkol'nikov k budushhej professional'noj deyatel'nosti [Olympiad on information security in the view of preparing schoolchildren for future professional activity]. *Profil'naya shkola — Profession-Oriented School*, 2017, vol. 5, no. 3, p. 55–60. (In Russian.) DOI: 10.12737/article_5947bc3b1a0050.89090362

20. Zubrilin A. A., Chadina E. G. Teoretiko-metodicheskie voprosy podgotovki budushhih bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniya k olimpiadam po informatike [Theoretical and methodical issues of training future bachelors of pedagogical education for the Olympiads in informatics]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 2, p. 9–14. (In Russian.)

НОВОСТИ

IBS создала цифровую платформу для управления реализацией нацпроекта «Образование»

IBS разработала систему, позволяющую осуществлять управление национальным проектом «Образование». Система охватила деятельность 84 региональных проектных офисов по всей территории Российской Федерации.

На старте проекта стояли следующие задачи: организовать в электронном виде взаимодействие между ключевыми участниками национального проекта (образовательные организации, органы управления образованием субъектов РФ, федеральное министерство); исключить двойной ввод информации за счет создания интеграционных механизмов и консолидации больших массивов данных в едином хранилище; предоставить региональным проектным офисам инструментарий для организации проектного менеджмента; создать возможность для формирования аналитики на лету и выстроить алгоритмы для появления предупредительных сигналов и прогнозирования рисков в исполнении мероприятий национального проекта.

Для решения данных проблем командой IBS была разработана система управления проектной деятельностью национального проекта «Образование» — СУПД НПО. Эта система состоит из ведомственного храни-

лища данных, в котором агрегируется вся информация по национальному проекту. На основе информации, хранящейся в этой базе данных, функционирует мобильный дэшборд, позволяющий руководству федеральных органов исполнительной власти получать оперативную аналитику о реализации нацпроекта, необходимую для принятия управленческих решений. Дэшборд реализован в виде мобильных приложений для iOS и Android.

Для сотрудников федерального и региональных ведомственных проектных офисов создана аналитическая подсистема (уникальная разработка на технологиях 1С), позволяющая пользователям проводить аналитическую работу с данными через удобный интерфейс и с возможностью экспорта данных в удобном формате.

В конце 2020 года силами специалистов Центра информационно-аналитического и проектного сопровождения национальных проектов Академии Минпросвещения России — ведомственного проектного офиса национального проекта «Образование» — к системе были подключены региональные ведомственные проектные офисы всех субъектов Российской Федерации.

(По материалам CNews)

ОСОБЕННОСТИ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Л. П. Латышева¹А. Ю. Скорнякова¹Е. Л. Черемных¹А. С. Бабин¹Т. Д. Лаптева¹

победители конкурса ИНФО-2020 в номинации «Особенности подготовки педагогических кадров в условиях цифровой экономики»

¹ Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет
614990, Россия, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 24

Аннотация

В статье описан опыт реализации непрерывного педагогического образования и приведена характеристика особенностей обучения будущих учителей математики в Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете, а также педагогов Пермского края с использованием информационно-образовательной среды в условиях цифровой трансформации образования. С опорой на идеи психолого-педагогической концепции, связанной с описанием создания условий для поэтапного углубления и расширения знаний, умений и навыков будущего педагога в направлении профессионализации, уделяется особое внимание фундаментации у участников образовательного процесса умения работать в цифровой среде. Этапы фундаментации такого умения иллюстрируются примерами проектов, выполненных студентами на определенных стадиях вузовского обучения. В качестве одного из примеров приводится структура цифровой учительской, реализованной в одной из школ города Перми. В целом представленное содержание позволяет констатировать, что достоинством идей воплощения в практику непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования, отмеченных охарактеризованными авторами особенностями, является их мультипликативность, предполагающая возможность реализации в любом регионе России и в странах ближнего зарубежья, а также тиражирование не только в образовательной области, но и в других сферах деятельности человека. Статья может быть полезной как студентам, обучающимся по направлению «Педагогическое образование», так и специалистам в области подготовки педагогических кадров.

Ключевые слова: педагогическое образование, цифровая трансформация образования, учителя математики, Microsoft Teams, непрерывное образование, образовательный стандарт, профессиональный стандарт, образовательная программа, требования работодателей, ИТ-проект.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-20-32

Для цитирования:

Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л., Бабин А. С., Лаптева Т. Д. Особенности непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования // Информатика и образование. 2021. № 1. С. 20–32.

Статья поступила в редакцию: 15 декабря 2020 года.

Статья принята к печати: 26 января 2021 года.

Сведения об авторах

Латышева Любовь Павловна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; latisheva@pspu.ru; ORCID: 0000-0003-0364-3098

Скорнякова Анна Юрьевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; skorniyakova_anna@pspu.ru; ORCID: 0000-0001-9788-7514

Черемных Елена Леонидовна, канд. пед. наук, доцент, и. о. зав. кафедрой высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; cheremnyhel@pspu.ru; ORCID: 0000-0003-1224-6852

Бабин Андрей Сергеевич, студент 5-го курса бакалавриата направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Математика и Информатика», Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; andrejfmk120198@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-1606-8320

Лаптева Татьяна Дмитриевна, студентка 5-го курса бакалавриата направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Математика и Информатика», Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия; tanyal1998@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3276-3793

1. Введение

Важным качеством современного специалиста является умение работать в цифровой среде. В образовании актуальность этого умения особенно ярко проявилась в период самоизоляции в 2020 году, когда многие учебные заведения перешли на дистанционный формат работы [1]. С учетом быстрого роста новых цифровых технологий в высшем образовании Российской Федерации акцентируется внимание на создании «условий для непрерывного обновления гражданами профессиональных знаний и приобретения ими новых профессиональных навыков, повышения доступности и вариативности программ обучения путем создания интеграционной платформы непрерывного образования, увеличения охвата граждан, осваивающих программы непрерывного образования в образовательных организациях высшего образования» [2], что делает актуальным поиск путей реализации непрерывного педагогического образования в условиях его цифровой трансформации [3].

Вышесказанное отражает новые задачи в подготовке педагогических кадров, начиная с педагогических классов в школах, охватывая все профессиональное образование и систему повышения квалификации [4, 5].

В Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете (ПГГПУ) имеется опыт непрерывной подготовки учителей в условиях цифровой трансформации образования, основные идеи которого были представлены авторами статьи на различных общественно-педагогических мероприятиях. Так, в конце 2019 года в составе объединенной команды студенты и преподаватели ПГГПУ и Уральского государственного педагогического университета принимали участие во Всероссийском проекте «Педагогический хакатон “Учителя будущего”», организованном Чеченским государственным педагогическим университетом. Данное мероприятие проводилось с целью создания условий для подготовки педагогических проектных команд образовательных организаций высшего образования РФ, привлеченных к формированию образа учителя нового формата, трансформации системы подготовки учителей и разработки новых проектных решений по ключевым трендам, определяющим будущее образования, и направлениям национального проекта «Образование». В апреле 2020 года 33 педагогических вуза Российской Федерации от Министерства науки и высшего образования перешли в подчинение к Министерству просвещения РФ. По инициативе последнего в 2020 году в период с 17 по 20 сентября состоялся Всероссийский форум лидеров студенческих инициатив педагогических вузов, в котором принимали участие представители ПГГПУ (в том числе авторы данной статьи), предложившие идеи новых подходов в образовании, обеспечивающих его непрерывность и информационную технологичность на основе реализации проектной деятельности.

В связи с этими идеями **охарактеризуем основные особенности непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровизации образования.**

2. Характеристика этапов и примеры фундирования умения будущих учителей математики работать в цифровой образовательной среде

2.1. Основные идеи фундирования умения будущих учителей математики работать в цифровой образовательной среде

Помощь в формировании соответствующих профессиональных качеств будущих учителей, в том числе учителей математики, может оказать следование в непрерывном педагогическом образовании идеям **концепции фундирования опыта личности**, представляющей собой «эффективный механизм преодоления профессиональных кризисов становления учителя и актуализации интегративных связей между наукой, профессиональным образованием и школой» [6, с. 20]. В педагогике понятие «фундирование» было введено в 2002 году В. Д. Шадриковым и Е. И. Смирновым для описания процесса создания условий для поэтапного углубления и расширения знаний, полученных в школе, в направлении профессионализации и формирования целостной системы научных и методических знаний для становления целостной системы профессионально-педагогической деятельности [7]. В указанной концепции под фундированием понимают процесс приобретения, освоения и преобразования опыта личности при создании механизмов и условий (психологических, педагогических, организационно-методических, материально-технических) для актуализации и интеграции базовых учебных элементов школьных и вузовских знаний и видов деятельности с последующим теоретическим обобщением и расширением практического опыта освоения структурных единиц, раскрывающих их сущность, целостность и трансдисциплинарные связи в направлении профессионализации знаний и вариативности индивидуального опыта, формирования профессиональных компетентностей будущего педагога [6]. Последнее, в частности, полезно учитывать при организации профессионализирующей деятельности будущих учителей математики [8].

Опираясь на идеи указанной концепции, **при формировании у будущего учителя математики умения работать в цифровой образовательной среде особое внимание следует уделить трем аспектам:**

- *содержательному* (качествам, составляющим умение работать в цифровой среде);
- *технологическому* (подготовке студентов к созданию и разработке проектов);
- *личностному* (развитию необходимых качеств личности, например, soft skills) [9].

Формирование информационной цифровой грамотности студента, т. е. комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов, основано на базовом уровне владения навыками работы с различными компьютерными программами, а также основами цифровой безопасности в сети Интернет [10]. Применение такого комплекса



Рис. 1. Спираль фондирования умения работать в цифровой среде

в рамках освоения учебных дисциплин позволяет успешно проводить самостоятельную деятельность по разработке проекта, а также работать в вузовской цифровой образовательной среде [11]. На основе определенного первичного опыта создания цифровых ресурсов, влекущего за собой формирование умений и навыков в методике создания проектов, а также при обеспечении взаимодействия с образовательными организациями у обучающихся формируется навык создания собственных проектов. Приобретение его происходит в ходе следующих **этапов фондирования умения работать в цифровой образовательной среде** (рис. 1):

- умение работать с компьютерными программами, знание основ безопасности сети и т. д.;
- владение основами цифровой грамотности;
- опыт работы с различными цифровыми ресурсами в информационно-образовательной среде вуза;

- первые самостоятельные разработки электронных продуктов в вузовской цифровой образовательной среде (учебные проекты);
- освоение методики работы по созданию проектов и управлению ими;
- разработка реальных проектов в рамках взаимодействия с образовательными организациями.

Проиллюстрируем этапы фондирования умения работать в цифровой образовательной среде схемой (рис. 2), на которой в том числе приведены примеры проектов, выполненных студентами на определенном этапе обучения. Во времени этапы фондирования «накладываются» друг на друга, образуя синергетический эффект для интеграции навыков, полученных в рамках изучения различных дисциплин и выполнения конкретных проектов. При этом технология управления проектной деятельностью студентов постепенно смещается от жестких линейных (клас-

	бакалавриат					магистратура	
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	1 курс	2 курс
Умение работать с компьютерными программами, знать основы безопасности сети и т.д.	Конкретные знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплин (примеры: дисциплины «Основы математической обработки информации», «Информационные системы» и др.)						
Владение основами цифровой грамотности	Освоение методики обучения с использованием ИКТ (примеры: методика «Перевернутый класс», индивидуальное обучение и др.)						
Опыт работы с различными цифровыми ресурсами в информационно-образовательной среде вуза	Выполнение учебных проектов (примеры: проект «Цифровая учительская», веб-квест по теме «Приложения производной в физике» и др.)						
Первые самостоятельные разработки в рамках учебных дисциплин в вузовской цифровой образовательной среде	Самостоятельные разработки в ходе КР и ВКР (примеры: курсы электронной поддержки дисциплин)				Самостоятельные разработки в ходе КР и ВКР (пример: курсы электронной поддержки дисциплин)		
Технология управления проектами	Освоение методики работы по управлению проектами (примеры: реализация методики создания проектных заданий в miro.com и др.)						
Самостоятельная организация и проведение реальных проектов в рамках взаимодействия с образовательными организациями с помощью интерактивных методов	Самостоятельная организация и проведение реальных проектов в рамках взаимодействия с образовательными организациями (примеры: «Московская электронная школа», «Электронная учительская IT-школы» и др.)						

Рис. 2. Примеры реализации этапов фондирования умения работать в цифровой образовательной среде



Рис. 3. Титульный лист веб-квеста по теме «Приложения производной в физике»

сических) к более гибким итеративным методам (например, в соответствии с принципами Agile).

Учебные проекты [12–16] помогают студентам сформировать первичные навыки командной работы, освоить необходимые в будущем цифровые компетенции. Особенностью реализации проектов является привлечение к их разработке и выполнению функций тьютора студентов старших курсов, для которых этот опыт связан не только с созданием проекта, но и с формированием умения управлять им.

2.2. Пример реализации идеи фундирования умения будущих учителей математики работать в цифровой образовательной среде

В качестве примера приведем разработанный студенткой 5-го курса Е. В. Литвиновой для второкурсников веб-квест по теме «Приложения производной в физике», в основу которого положена идея формирования содержания сайта с одноименным названием на основе платформы wix.com (<https://elenalitinova97.wixsite.com/web-quest>) (рис. 3).

Помимо достижения учебной цели (овладение содержанием темы на уровне, позволяющем

грамотно отбирать материал) в веб-квесте предполагалось решение следующих задач: развитие навыков самоорганизации и самообразования, навыков планирования и распределения времени для выполнения этапов квеста в рамках командной работы.

Прохождение веб-квеста разделено на три этапа:

- этап планирования;
- ролевой этап;
- заключительный этап.

На первом этапе — этапе планирования — предлагалось выполнение задания «Планирование работы» с целью формирования у студентов умений распределять во времени учебную деятельность. Задание предусматривало составление хронокарты работы над проектом с последующей проверкой корректности планирования времени. На данном этапе команды также предварительно знакомились с содержанием предстоящей работы и распределяли роли (рис. 4). После распределения ролей следовало записать данные в таблицу (см. табл. 1).



Рис. 4. Фрагмент веб-квеста по теме «Приложения производной в физике»

Распределение ролей в каждой команде

Роли/Специальность	Механика	Термодинамика	Электродинамика	Оптика
Руководитель команды				
Контент-менеджер ×2				
Редактор				
Веб-дизайнер ×2				
Тестировщик				

Хронокарта

№ п/п	Действие	Планируемое время		Фактическое время	
		Дата	Кол-во ч/мин	Дата	Кол-во ч/мин
1	Распределение ролей веб-квеста				
2	Изучение досье к выбранной роли				
3	Исследование библиотечных и информационных ресурсов				
4	Оформление отчета в виде веб-страницы				
5	Обсуждение результатов проделанной работы в команде				
6	Обмен материалами с другими командами, создание сайта				
7	Представление работы				

Затем студентам рекомендовалось заполнить хронокарту (табл. 2), чтобы запланировать время, необходимое для выполнения веб-квеста.

По завершении первого этапа тьютору нужно было выслать две таблицы в отдельном документе:

- хронокарта «Планирование учебной работы» (с заполненными лишь двумя столбцами «Планируемое время»);
- таблица распределения ролей в каждой команде.

Основная цель *второго, ролевого, этапа* — формирование умения работать с информацией,

достигать результатов на основе взаимодействия в команде. На данном этапе происходила индивидуальная работа в команде, направленная на общий результат.

Инструкция для команды состояла в следующем:

«На странице «Сценарий» (рис. 5) выполните задания в соответствии с выбранными специальностями: «Механика», «Термодинамика», «Электродинамика» или «Оптика». Цель работы не соревновательная, и в процессе работы должно происходить взаимное обучение членов команды умениям работы

СПЕЦИАЛИСТ ПО МЕХАНИКЕ

Нике расположен список вопросов, ответив на которые Вы должны сформировать свой отчет. Для поиска ответов воспользуйтесь ссылками.

1. Что изучает механика?
2. Какие основные формулы?
3. Каков механический смысл производной?
4. Какую задачу по механике, которая решается при помощи производной, можно привести в пример?
5. Оформите и представьте решения данной задачи в классе.

Рис. 5. Страница «Сценарий» веб-квеста по теме «Приложения производной в физике»

с платформой Wix.com, а также поиску информации в сети Интернет. В команде совместно подведите итоги выполнения каждого задания, обменяйтесь материалами для достижения общей цели — создания страницы сайта».

Третий, заключительный, этап веб-квеста предполагал формирование умений презентации

результатов деятельности, анализа и оценки работы своей команды и других команд в соответствии с заданными критериями (табл. 3), развернутого оценивания личной работы и собственного вклада в коллективный результат. На данном этапе каждая команда презентовала свой раздел сайта (рис. 6). Представление работ проводилось в виде конкур-

Таблица 3

Критерии оценивания веб-квеста

№ п/п	Критерии	Баллы		
		10	5	0
Содержание веб-страницы				
1	Понимание задания	Работа демонстрирует точное понимание задания	Есть материалы, не имеющие отношения к теме	Включены материалы, не имеющие непосредственного отношения к теме
2	Логика изложения информации	Логичное изложение материала	Нарушение логики	Отсутствие логики
Самостоятельная работа группы				
3	Слаженная работа в группе	Четко спланированная работа группы	Работа группы частично спланирована	Не спланирована работа в группе
4	Распределение ролей в группе	Вся деятельность равномерно распределена между членами команды	Работа равномерно распределена между большинством участников команды	Несколько членов группы отвечают за работу всей команды
5	Авторская оригинальность	Содержится большое число оригинальных примеров	В работе присутствуют авторские находки	Стандартная работа, не содержит авторской индивидуальности
Оформление работы (сайта)				
6	Идеи и содержание	Полностью раскрыты и обоснованы основные идеи, содержание раскрыто. Присутствуют гиперссылки на другие источники информации по теме	Раскрыты основные идеи, содержание представлено полно. Могут присутствовать включения гиперссылок на другие источники информации по теме	Основные идеи показаны, содержание раскрыто кратко
7	Грамотность	Грамматика и используемая терминология верны. Синтаксис правильный	Грамматика и используемая терминология почти верны. Есть синтаксические ошибки	Грамматика и использование терминов неверны. Синтаксис неверен
8	Навигация	Организационная структура ясна и очевидна. Навигация видна сразу при открывании сайта. Все элементы навигации логичны	Организационная структура присутствует. Навигация видна при открытии сайта. Почти все элементы навигации логичны	Навигации нет при открытии сайта. Элементы навигации нелогичны или отсутствуют
Защита работы				
9	Качество доклада	Аргументированность основных позиций, композиция доклада логична, полнота представления в докладе результатов работы	Нарушение логики выступления, неполное представление результатов работы, неполная система аргументации	Не заявлены аргументы по основным позициям, полное нарушение логики, не представлены результаты исследования
10	Объем и глубина знаний по теме	Докладчики демонстрируют эрудицию, отражают межпредметные связи	Докладчики грамотно излагают материал, но не показывают достаточно глубоких знаний	Докладчики обнаруживают полное невладение материалом
11	Ответы на вопросы	Докладчики убедительно и полно отвечают на вопросы, стремятся использовать ответы для успешного раскрытия темы	Докладчик не на все вопросы может найти убедительные ответы	Докладчик не может ответить на вопросы или при ответах ведет себя агрессивно, некорректно



Рис. 6. Фрагмент сайта, созданного участниками веб-квеста

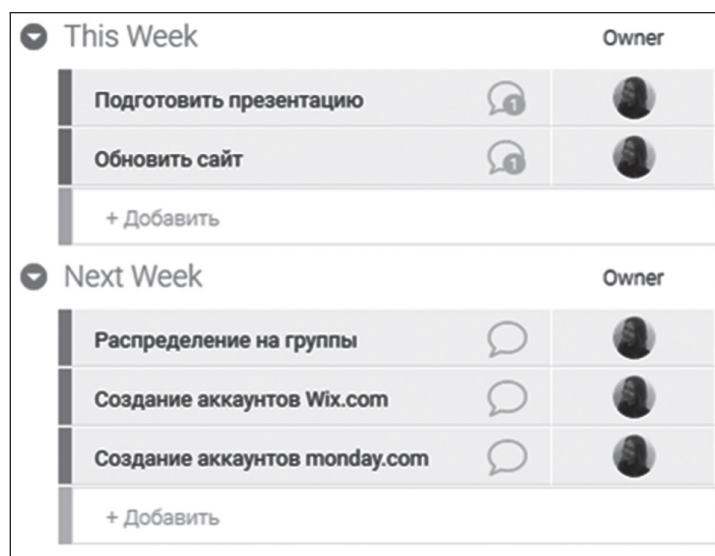


Рис. 7. Интерфейс monday.com

са, в котором сравнивались и оценивались уровень понимания задания, достоверность используемой информации, ее логичность и структурированность, подходы к решению задач, индивидуальность, профессионализм представления. В оценке результатов принимали участие как преподаватели, так и учащиеся путем обсуждения или интерактивного голосования. По результатам обсуждения формулировались выводы и предложения.

Результатом выполнения обсуждаемого проекта явилась разработка сайта.

Интерактивная поддержка управления работой команд осуществлялась с помощью интернет-инструмента monday.com (рис. 7).

2.3. Примеры фондирования при подготовке курсовых и выпускных исследований

К этапам обучения, на которых выполняются учебные проекты, относится и подготовка курсовых

и выпускных исследований. В этом случае акцент делается на проявлении инициативы студентов в выборе идеи проекта, наличии востребованности разрабатываемого продукта в учебном процессе вуза или школы.

Например, координация деятельности студентов, онлайн-консультации и т. д. осуществляются преподавателями ПГГПУ на платформе Microsoft Teams, для освоения возможностей которой в помощь неопытным пользователям при выполнении курсового проекта Т. Д. Лаптевой была предложена идея голосового помощника (чат-бота), взаимодействующего с собеседником в соответствии с представленной на рисунке 8 блок-схемой.

Примером результата коллективной проектной деятельности студентов и педагогов ПГГПУ и УрГПУ является проект «Электронная учительская» [17, 18]. Возможности электронной учительской были представлены на уже упоминавшемся «Педагогическом хакатоне “Учителя будущего”» (рис. 9).

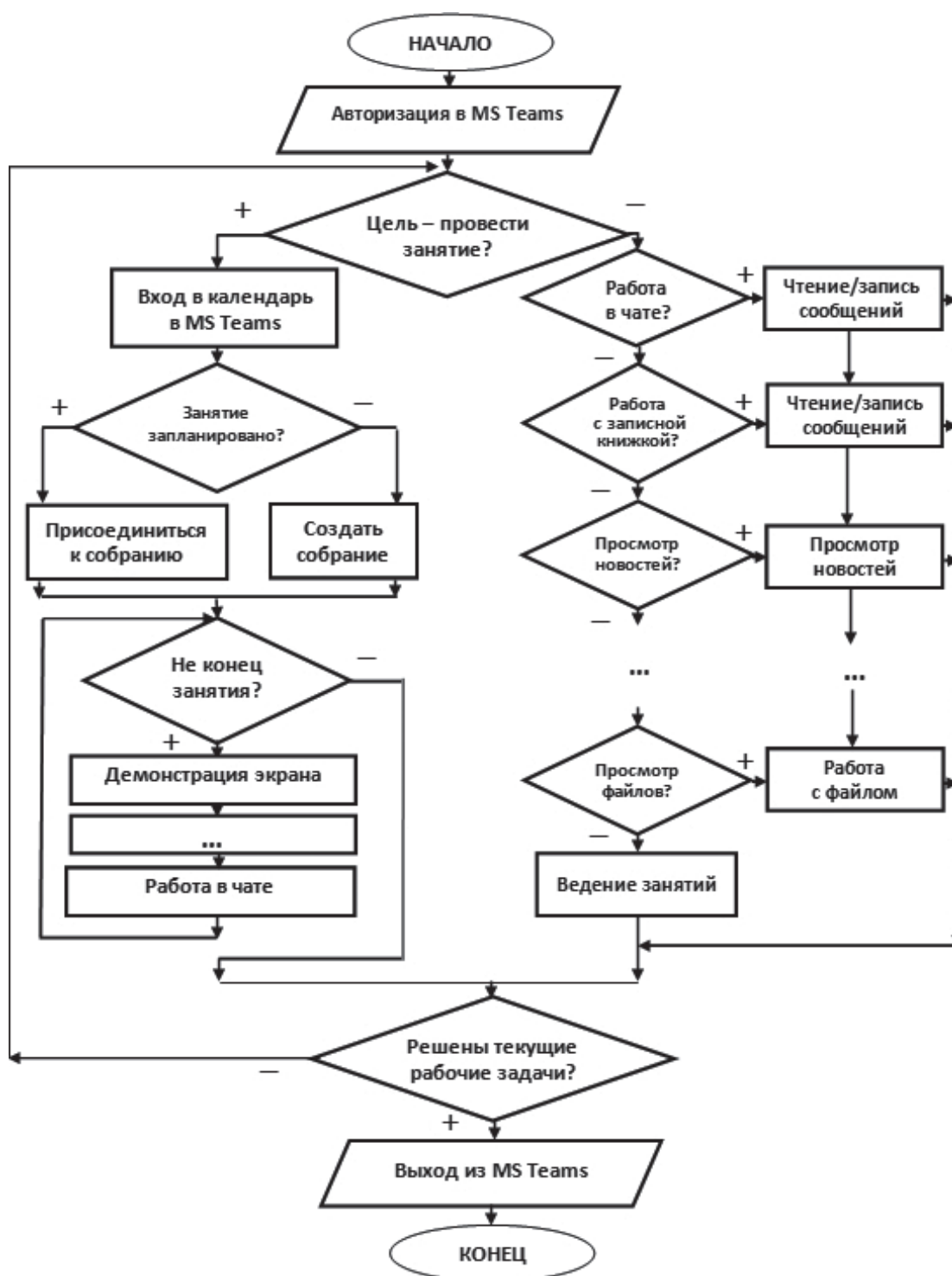


Рис. 8. Алгоритм виртуальной беседы чат-бота с пользователем при взаимодействии с платформой MS Teams

3. О педагогическом взаимодействии в условиях цифровой трансформации образования

Эффективным средством для развития умения работать в цифровой среде является включение будущих учителей в выполнение проектов по заказу образовательных организаций. Пример такого взаимодействия — проект «Виртуальная учительская IT-школы». В условиях роста количества цифровых

инструментов и увеличения потоков информации нелегко выбрать площадку, наиболее подходящую для успешной и эффективной реализации образовательных программ. Указанная выше на рисунке 9 структура электронной учительской реализована в MAOY «IT-школа» Перми на корпоративной платформе Microsoft Teams [19, 20], преимущества которой видны из составленной нами сравнительной таблицы возможностей сервисов для проведения видеоконференций (табл. 4).



Рис. 9. Возможности электронной учительской

Таблица 4

Сервисы для видеоконференций в образовательном процессе

№ п/п	Возможности	Zoom	Microsoft Teams	Webinar	Skype
1	Бесплатная версия	±*	+	±	+
2	Мобильный клиент	+	+	+	+
3	Работа из браузера	+	+	+	+
4	Режим поднятой руки	+	+	–	+
5	Запись вебинара	+	+	+	+
6	Демонстрация экрана	+	+	+	+
7	Мгновенные сообщения	+	+	+	+
8	Интерактивная доска	+	+	+	+
9	Встроенные сервисы Microsoft Office	–	+	–	+
10	Загрузка домашних заданий	–	+	–	–
11	Журнал успеваемости	–	+	–	–
12	Групповое хранилище документов	–	+	–	+
13	Персональное хранилище документов	+	+	+	+
14	Новостные потоки	–	+	–	–
15	Возможность ведения балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости	–	+	–	–

* Символ «±» в таблице означает, что предоставляется возможность бесплатного использования системы (например, при ограниченном времени использования и при других ограничениях), но в целом платформа платная.

Таблица 5

Возможности социальных сетей для организации педагогического взаимодействия

№ п/п	Возможности	Социальные сети			
		«ВКонтакте»	«Одноклассники»	Facebook	Instagram
1	Групповой звонок	+	+	+	+
2	Демонстрация экрана	+	–	+	–
3	Общедоступная ссылка на звонок	+	+	+	–
4	Режим поднятой руки	+	–	–	–
5	Запись видеозвонка	–	+	–	–

Важно понимать, что в случае необходимости и при отсутствии возможности использования указанных в таблице 4 платформ взаимодействие между участниками образовательного процесса можно организовать с помощью социальных сетей («ВКонтакте», «Одноклассники», Facebook, Instagram) (табл. 5).

Структура виртуальной учительской MAOY «IT-школа» Перми включает различные каналы для педагогического взаимодействия (рис. 10):

- «Общий» (новостной канал, площадка для проведения педагогических советов);
- «Учебно-методическая служба» (для координации учебно-методической работы);
- «Воспитательная служба» (для организации внеучебной работы);
- «Инновационная служба» (площадка для обмена инновационными методиками, технологиями, идеями);
- «Бланки» (шаблоны документов);
- «Олимпиады и конкурсы» (площадка для организации и проведения различных мероприятий в дистанте);

- «Дистант» (канал для экстренных распоряжений по дистанционному режиму).

Канал, посвященный воспитательной службе IT-школы, включает также вкладку «Планирование IT-школа», в которой для каждого функционального сообщества указаны свои задачи и сроки их реализации (рис. 11).

Важным звеном непрерывного процесса совершенствования профессиональных качеств учителя выступают курсы повышения квалификации («Методика преподавания математики и информатики в профессиональных образовательных организациях», «Создание электронных образовательных ресурсов и их использование при обучении математике в школе» и др.), которые в условиях трансформации современного образования также претерпели существенные изменения, и не только в содержательном плане. Изменился сам формат их проведения, в котором ключевыми факторами стали использование различных видов дистанционных форм обучения, взаимообмен опытом между участниками, включение их в активную проектную деятельность.

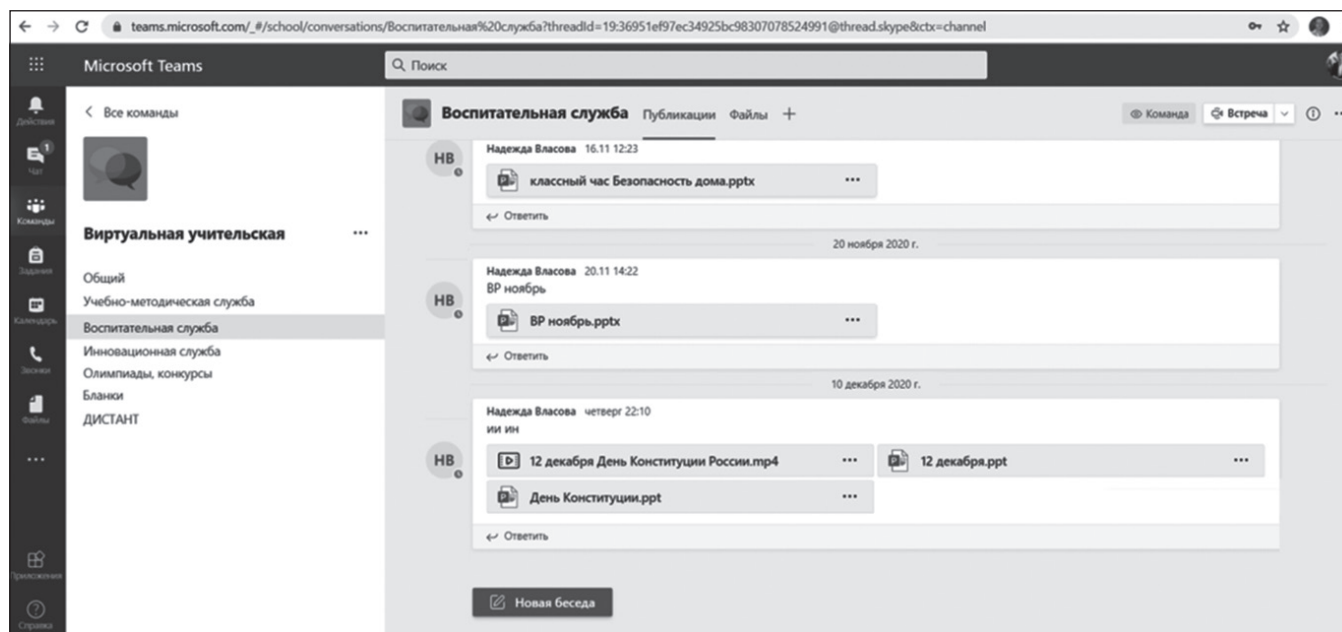


Рис. 10. Интерфейс вкладки «Публикации» канала, посвященного воспитательной службе MAOY «IT-школа» Перми

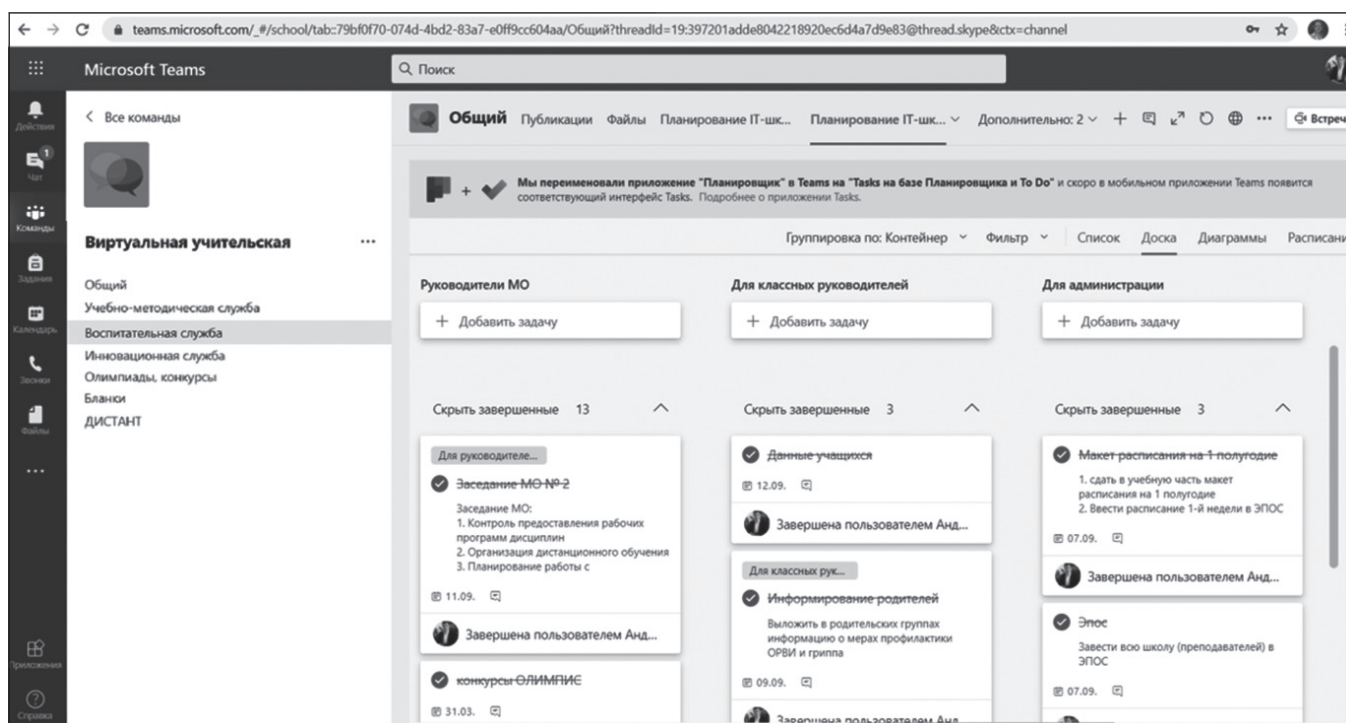


Рис. 11. Интерфейс вкладки «Планирование IT-школа» канала, посвященного воспитательной службе МАОУ «IT-школа» Перми

Произошло преобразование традиционных курсов в творческие мастерские учителей, что позволило последним решать значимые для них проблемы и в конечном итоге создать продукты, востребованные в их практике обучения.

4. Выводы

Несомненным достоинством идей воплощения в практику непрерывной подготовки учителей математики в условиях цифровой трансформации образования, отмеченных охарактеризованными выше особенностями, на наш взгляд, является их мультипликативность, предполагающая возможность реализации в любом регионе России и в странах ближнего зарубежья, а также тиражирование не только в образовательной области, но и в других сферах деятельности человека.

Список использованных источников

1. Роберт И. В. Направления развития информатизации отечественного образования периода цифровых информационных технологий // Электронные библиотеки. 2020. Т. 23. № 1-2. С. 145–164. DOI: 10.26907/1562-5419-2020-23-1-2-145-164
2. План деятельности Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на период с 2019 по 2024 год (утв. Минобрнауки России 08.02.2019). http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318476/
3. Роберт И. В. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности совершенствования // Информатизация образования и науки. 2020. № 3. С. 3–16.
4. Смирнов Е. И. Проект «Как мне стать более успешным учителем математики» // Problems of quality of knowledge and personal self-actualization in terms of social transformations. Peer-reviewed materials digest (collective

monograph) published following the results of the XCVI Int. Research and Practice Conf. and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences. London: IASHE, 2015. P. 29–33. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23791833>

5. Smirnov E., Uvarov A. Synergy of computer modeling of lateral surface "Area" of Schwartz's cylinder // Proc. European Conf. on Electrical Engineering and Computer Science (EECS). IEEE, 2017. P. 76–80. DOI: 10.1109/EECS.2017.24

6. Латышева Л. П., Недрел Л. Г., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л. Избранные вопросы методики преподавания математики в вузе. Пермь: ПГПУ, 2013. 210 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21906851>

7. Смирнов Е. И. Фундирование опыта педагога-математика в контексте современных достижений в науке // Образование через всю жизнь: непрерывное образование в интересах устойчивого развития. Материалы второго этапа 15-й международной научно-практической конференции. Ярославль: ЯГПУ, 2017. С. 225–228. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32671602>

8. Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л. Профессионализирующая деятельность студентов математического факультета педвуза и методическая компетентность будущего учителя // Гуманитарные науки и образование. 2020. Т. 11. № 1. С. 58–71. https://www.mordgpi.ru/upload/iblock/cd8/Tom_11_1_yanvar_mart_.pdf <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42994432>

9. Шилов А. В., Смирнов Е. И., Абатурова В. С. Методика обучения математике с использованием многоэтапных математико-информационных заданий // Математика и информатика, астрономия и физика, экономика и технология и совершенствование их преподавания. Материалы Международной конференции «Чтения Ушинского» физико-математического факультета. Ярославль: ЯГПУ, 2018. С. 46–52. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37280401>

10. Robert I. V., Mukhametzyanov I. Sh., Kastornova V. A. Pedagogical and ergonomic conditions for the formation of information educational space // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EEIA 2019 International

Conference “Education Environment for the Information Age”. 2019. P. 647–654. DOI: 10.15405/epsbs.2019.09.02.74

11. *Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Мoiseeva М. В., Петров А. Е.* Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2002. 272 с.

12. *Андреев Г. П., Бугаев Н. И., Михалёва О. И., Романов Н. Н.* К столетию метода проектов // Школьные технологии. 2005. № 4. С. 28–30.

13. *Аньшин В. М., Ильина О. Н.* Управление проектами. М.: ВШЭ, 2013. 620 с.

14. *Пентин А. Ю.* Исследовательская и проектная деятельность: структура и цели // Школьные технологии. 2007. № 5. С. 111–115.

15. *Полковников А. В., Дубовик М. Ф.* Управление проектами. Полный курс МВА. М.: Эксмо, 2011. 258 с.

16. *Петухова Е. А., Кравченко Г. В.* Использование метода проектов в обучении студентов вуза средствами информационных технологий // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета.

2017. № 3. С. 204–209. <https://api-mag.kursksu.ru/media/pdf/048-026.pdf>

17. *Латышева Л. П., Скорнякова А. Ю., Черемных Е. Л.* Дистанционные технологии в подготовке педагогов дополнительного математического образования // Информатика и образование. 2018. № 2. С. 42–50.

18. *Скорнякова А. Ю., Лаптева Т. Д.* О цифровизации процесса обучения математике студентов педвуза // Современные тенденции естественно-математического образования: школа-вуз. Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Соликамск: СГПИ, 2020. С. 86–90. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42730713>

19. Обзор команд и каналов в Microsoft Teams. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/microsoftteams/teams-channels-overview>

20. Представляем Microsoft Teams — рабочее пространство на основе чата в Office 365. <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/blog/2016/11/02/introducing-microsoft-teams-the-chat-based-workspace-in-office-365/>

FEATURES OF CONTINUOUS TRAINING OF TEACHERS OF MATHEMATICS IN THE CONDITIONS OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF EDUCATION

L. P. Latysheva¹, A. Yu. Skorniyakova¹, E. L. Cheremnykh¹, A. S. Babin¹, T. D. Lapteva¹

¹ Perm State Humanitarian Pedagogical University

614990, Russia, Perm, ul. Sibirskaya, 24

Abstract

The article describes the experience of implementing lifelong pedagogical education and suggests the characteristics of the training features of future mathematics teachers at the Perm State Humanitarian Pedagogical University, as well as teachers of the Perm Krai using the information and educational environment in the context of the digital transformation of education. Based on the ideas of the psychological and pedagogical concept related to the description of the creation of conditions for the gradual deepening and expansion of knowledge, skills and abilities of the future teacher in the direction of professionalization, special attention is paid to the founding of the participants in the educational process of the ability to work in a digital environment. The stages of founding such a skill are illustrated by examples of projects completed by students at certain stages of university education. As one of the examples, the structure of a digital teacher’s room, implemented in one of the schools in the city of Perm, is given. In general, the presented content allows us to state that the advantage of the ideas of translating into practice the continuous training of mathematics teachers in the context of the digital transformation of education, noted by the authors, is their multiplicativity, which implies the possibility of implementation in any region of Russia and in neighboring countries, as well as replication not only in the educational sphere, but also in other areas of human activity. The article can be useful both for students enrolled in the direction of “Pedagogical education” and for specialists in the field of teaching staff training.

Keywords: teacher education, digital transformation of education, math teachers, Microsoft Teams, continuing education, educational standard, professional standard, educational program, employer requirements, IT project.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-20-32

For citation:

Latysheva L. P., Skorniyakova A. Yu., Cheremnykh E. L., Babin A. S., Lapteva T. D. Osobennosti nepreryvnoy podgotovki uchitelej matematiki v usloviyakh tsifrovoy transformatsii obrazovaniya [Features of continuous training of teachers of mathematics in the conditions of the digital transformation of education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2021, no. 1, p. 20–32. (In Russian.)

Received: December 15, 2020.

Accepted: January 26, 2021.

About the authors

Lyubov P. Latysheva, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; latysheva@pspu.ru; ORCID: 0000-0003-0364-3098

Anna Yu. Skorniyakova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; skorniyakova_anna@pspu.ru; ORCID: 0000-0001-9788-7514

Elena L. Cheremnykh, Candidate of Sciences (Education), Docent, Acting Head of the Department of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; cheremnyhel@pspu.ru; ORCID: 0000-0003-1224-6852

Andrey S. Babin, a 5th year student, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; andreyfmk120198@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-1606-8320

Tatyana D. Lapteva, a 5th year student, Perm State Humanitarian Pedagogical University, Perm, Russia; tanyal1998@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3276-3793

References

1. Robert I. V. Napravleniya razvitiya informatizatsii otechestvennogo obrazovaniya perioda tsifrovyykh informatzionnykh tekhnologiy [Strategic directions of development of informatization of domestic education of digital information technologies period]. *Ehlektronnye biblioteki — Russian Digital Libraries Journal*, 2020, vol. 23, no. 1-2, p. 145–164. (In Russian.) DOI: 10.26907/1562-5419-2020-23-1-2-145-164
2. Plan deyatel'nosti Ministerstva nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federatsii na period s 2019 po 2024 god (utv. Minobrnauki Rossii 08.02.2019) [Plan of activities of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for the period from 2019 to 2024 (approved by the Ministry of Education and Science of Russia 08.02.2019)]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318476/
3. Robert I. V. Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya: vyzovy i vozmozhnosti sovershenstvovaniya [Digital transformation of education: challenges and opportunities for improvement]. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki — Informatization of Education and Science*, 2020, no. 3, p. 3–16. (In Russian.)
4. Smirnov E. I. Proekt “Kak mne stat' bolee uspeshnym uchitelem matematiki” [Project “How can I become a more successful teacher of mathematics”]. *Problems of quality of knowledge and personal self-actualization in terms of social transformations. Peer-reviewed materials digest (collective monograph) published following the results of the XCVI Int. Research and Practice Conf. and I stage of the Championship in Psychology and Educational sciences*. London, IASHE, 2015, p. 29–33. (In Russian.)
5. Smirnov E., Uvarov A. Synergy of computer modeling of lateral surface “Area” of Schwartz’s cylinder. *Proc. European Conf. on Electrical Engineering and Computer Science (EECS)*. IEEE, 2017, p. 76–80. DOI: 10.1109/EECS.2017.24
6. Latysheva L. P., Nedre L. G., Skorniyakova A. Yu., Cheremnykh E. L. Izbrannye voprosy metodiki prepodavaniya matematiki v vuze [Selected questions of the methodology of teaching mathematics at the university]. Permian, PSHPU, 2013. 210 p. (In Russian.)
7. Smirnov E. I. Fundirovanie opyta pedagoga-matematika v kontekste sovremennykh dostizhenij v nauke [Funding the experience of a teacher-mathematician in the context of modern achievements in science]. *Obrazovanie cherez vsyu zhizn': nepreryvnoe obrazovanie v interesakh ustojchivogo razvitiya. Materialy vtorogo ehtapa 15-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Lifelong learning: continuing education for sustainable development. Proc. second stage of the 15th int. scientific and practical conf.]*. Yaroslavl, YSPU, 2017, p. 225–228. (In Russian.)
8. Latysheva L. P., Skorniyakova A. Yu., Cheremnykh E. L. Professionaliziruyushhaya deyatel'nost' studentov matematicheskogo fakul'teta pedvuza i metodicheskaya kompetentnost' budushhego uchitelya [The professionalizing activity of students of mathematical faculty of pedagogical university and methodical competence of the future teacher]. *Gumanitarnye Nauki i Obrazovanie — The Humanities and Education*, 2020, vol. 11, no. 1, p. 58–71. (In Russian.) Available at: https://www.mordgpi.ru/upload/iblock/cd8/Tom_11_1_yanvar_mart_.pdf
9. Shilov A. V., Smirnov E. I., Abaturova V. S. Metodika obucheniya matematike s ispol'zovaniem mnogoehapnykh matematiko-informatsionnykh zadaniy [Methods of teaching mathematics using multi-stage mathematics and information tasks]. *Matematika i informatika, astronomiya i fizika, ehkonomika i tekhnologiya i sovershenstvovanie ikh prepodavaniya. Materialy Mezhdunarodnoj konferentsii “Chteniya Ushinskogo” fiziko-matematicheskogo fakul'teta [Mathematics and computer science, astronomy and physics, economics and technology and the improvement of their teaching. Proc. Int. Conf. “Readings of Ushinsky” Faculty of Physics and Mathematics]*. Yaroslavl, YSPU, 2018, p. 46–52. (In Russian.)
10. Robert I. V., Mukhametzyanov I. Sh., Kastornova V. A. Pedagogical and ergonomic conditions for the formation of information educational space. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EEIA 2019 International Conference “Education Environment for the Information Age”*. 2019, p. 647–654. DOI: 10.15405/epsbs.2019.09.02.74
11. Polat E. S., Bukharkina M. Yu., Moiseeva M. V., Petrov A. E. Novye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya [New pedagogical and information technologies in the education system]. Moscow, Akademiya, 2002. 272 p. (In Russian.)
12. Andreev G. P., Bugaev N. I., Mikhaleva O. I., Romanov N. N. K stoletiyu metoda proektov [To the centenary of the project method]. *Shkol'nye tekhnologii — School Technologies*, 2005, no. 4, p. 28–30. (In Russian.)
13. Anshin V. M., Ilyina O. N. Upravlenie proektami [Project management]. Moscow, HSE, 2013. 620 p. (In Russian.)
14. Pentin A. Yu. Issledovatel'skaya i proektnaya deyatel'nosti: struktura i tseli [Research and project activities: structure and objectives]. *Shkol'nye tekhnologii — School Technologies*, 2007, no. 5, p. 111–115. (In Russian.)
15. Polkovnikov A. V., Dubovik M. F. Upravlenie proektami. Polnyj kurs MBA [Project management. Full MBA course]. Moscow, Ehksmo, 2011. 258 p. (In Russian.)
16. Petukhova E. A., Kravchenko G. V. Ispol'zovanie metoda proektov v obuchenii studentov vuza sredstvami informatsionnykh tekhnologiy [Using the project method in teaching university students by means of information technology]. *Uchenye zapiski. Ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta — Scientific Notes: The Online Academic Journal of Kursk State University*, 2017, no. 3, p. 204–209. (In Russian.) Available at: <https://api-mag.kursksu.ru/media/pdf/048-026.pdf>
17. Latysheva L. P., Skorniyakova A. Yu., Cheremnykh E. L. Distantsionnye tekhnologii v podgotovke pedagogov dopolnitelnogo matematicheskogo obrazovaniya [Distance technologies in training teachers of additional mathematical education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 2, p. 42–50. (In Russian.)
18. Skorniyakova A. Yu., Lapteva T. D. O tsifrovizatsii protsessa obucheniya matematike studentov pedvuza [About digitizing the process of teaching mathematics of students of a pedagogical university]. *Sovremennye tendentsii estestvenno-matematicheskogo obrazovaniya: shkola-vuz. Materialy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem [Modern trends in natural and mathematical education: school-university. Proc. 9th All-Russ. Scientific and Practical Conf. with International Participation]*. Solikamsk, SSPI, 2020, p. 86–90. (In Russian.)
19. Overview of teams and channels in Microsoft Teams. Available at: <https://docs.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/teams-channels-overview>
20. Introducing Microsoft Teams—the chat-based workspace in Office 365. Available at: <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2016/11/02/introducing-microsoft-teams-the-chat-based-workspace-in-office-365/>

ESTABLISHING RELIABILITY AND VALIDITY OF AN INSTRUMENT TO MEASURE DIGITAL LITERACY PRACTICES AND PERCEPTIONS IN HIGHER EDUCATION

B. Braktia¹, L. E. Haas¹, A. M. Montenegro Sanchez², A. V. Koptelov¹

¹ *Sam Houston State University*
Huntsville, TX 77341, United States

² *University of Costa Rica*
San Pedro Montes de Oca, San José, 11501, The Republic of Costa Rica

Abstract

The purpose of this study was to develop a reliable and valid instrument to explore the perceptions and practices of university professors and instructors with regards to digital literacy practices in the field of education. The Exploratory Factor Analysis (EFA) revealed four factors with eigenvalues greater than one. The 20-item instrument explained 65.08 % of the variance in relationship patterns among items: 36.49 % — F1: “Digital literacies help me teach”, 11.02 % — F2: “I have digital literacy competency and resources”, 8.99 % — F3: “Digital literacies support student learning”, and 8.58 % — F4: “Students are competent with digital literacy”. The instrument was deemed as reliable in determining faculty perceptions and practices.

Keywords: higher education, digital literacy, perception, survey tools, reliability, validity, practices.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-33-37

For citation:

Braktia B., Haas L. E., Montenegro Sanchez A. M., Koptelov A. V. Establishing reliability and validity of an instrument to measure digital literacy practices and perceptions in higher education. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2021, no. 1, p. 33–37.

Received: October 30, 2020.

Accepted: November 24, 2020.

About the authors

Bahia Braktia, Ed.D., Research Assistant at the Department of Educational Leadership, Sam Houston State University, Texas, United States; bxb039@shsu.edu; ORCID: 0000-0001-6498-6997

Lory E. Haas, Ed.D., Assistant Professor, Coordinator, Field II Experience & Undergraduate Reading Program, School of Teaching and Learning, College of Education, Sam Houston State University, Texas, United States; leh015@shsu.edu; ORCID: 0000-0001-6831-8451

Ana Marcela Montenegro Sanchez, Ed.D., Professor at the Department of Modern Languages, University of Costa Rica, San José, The Republic of Costa Rica; amm179@shsu.edu; ORCID: 0000-0001-9706-1157

Andrey V. Koptelov, Ph.D., Associate Professor, Director of the Center for International Education, School of Teaching and Learning, College of Education, Sam Houston State University, Texas, United States; axk022@shsu.edu; ORCID: 0000-0003-3590-8804

1. Introduction

Teachers’ and learners’ attitude toward digital literacy practices and E-learning have been determined as critical to the technology use success [1, 2]. According to Carter et al. [3], teachers’ perceptions and beliefs toward the use of technology in a classroom setting play a major role in the extent to which they will incorporate Information and Communication Technologies (ICTs) in their classrooms and give their students the chance to engage with technology. Kowalczyk-Walędziak, Korzeniecka-Bondar, Danilewicz, & Lauwers [4] reveal challenges in the teaching profession with regard to digital literacy practices are due to lack of effective pre-service and inservice training that not only impact teachers, but ultimately the learning outcomes of their students. Therefore, it is imperative teachers have appropriate professional development opportunities in the use of ICTs to better prepare students educationally and connect with their world outside of the educational setting. Goodfellow [5]

expressed the scarcity of research on digital literacy practices in higher education: “despite a large literature on various pedagogical issues to do with the use of new media in teaching and learning in Higher Education, there are only two titles to be found which specifically address *digital literacy*” [5]. Dziuban, Graham, Moskal, Norberg, and Sicilia [6] explain that the increase in a blended model of course delivery, which combines face-to-face and online formats, has increased the need for higher education faculty to become adept in technology and learn to apply ICTs in their teaching. Koumachi [7] shared that the digitized generation has its own learning preferences, along with beliefs about how learning in such an era is cause for higher education faculty to revisit their curricula. Further, Koumachi noted the disparity between digital natives and digital immigrants is most evident in academic life. With the need to address digitalization in education, especially higher education, there is little empirical research has been published on the general digital literacy practices of faculty in the classroom (Lewis et al. [8]); hence, the

purpose of this study was to develop a reliable and valid instrument to explore the perceptions and practices of university professors and instructors with regards to digital literacy practices in the field of education. The following research questions guided this investigation:

1. What set of items should be included in the final instrument based on analyses of the developed survey to appropriately determine the practices and perceptions of higher education faculty regarding use of digital literacies as teaching and learning tools in their courses?
2. What factors or themes emerge based on responses to the set of items on the final instrument?
3. What is the validity and reliability of the instrument in determining the digital literacy practices and perceptions of faculty in higher education to support teaching and learning?

2. Theoretical Framework

Many models and theories are identified to assess the usage of technology tools and their adoption. The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) model, developed by Venkatesh, Morris, Davis, and Davis [9], is adopted and extended to examine faculty's behavioral intention to incorporate technology in their courses (see Koral Gümüőğlu & Akay [10]; Lewis et al. [8]; Liebenberg et al. [11]). Wedlock and Trahan [12] revisited the model from a historic perspective to show how it could be used to examine current technology as it continues to evolve. Venkatesh, et al. [9] put together eight similar technology acceptance models to create a unified model that includes four constructs:

1. Performance expectancy: the degree to which educators believe that using technology will help them advance in job performance.
2. Effort expectancy: the degree of comfort associated with the use of technology.
3. Social influence: the degree to which educators perceive that others believe they have to use technology.
4. Facilitating conditions: the degree to which educators believe that organizational and technical infrastructure exists to support the use of technology.

Additionally, Venkatesh et al. [9] set gender, age, experience, and voluntariness of use as moderators.

3. Literature Review

In the context of learning in a digital age, there is an assumption that students coming into universities are raised in a universal and uniform digital environment and have an advanced knowledge and understanding of ICTs (Koumachi [7], Prensky [13, 14]). However, similar assumptions threaten to overlook a more complex mix of digital technologies-based skills, knowledge and preferences among the students. According to Skok [15] and Koumachi [7] digital natives' unique abilities, skills, and educational preferences stem from generational

contexts. This includes the need for individualized learning, opportunities to multitask, use of devices to access content, collaboration, and the desire for immediate reinforcement and feedback. Skok [15] further purports the educational shift in ICTs in education is based on the current generation's demands and expectations versus adapting to the changing world. Additionally, the digital age drives faculty "to identify, access, manage, integrate, evaluate, analyze and synthesize digital resources to construct new knowledge, and empower students with essential skills, competencies, and knowledge for success in the workplace" (Mishra [16]). Equally, being able to effectively navigate and utilize digital resources is necessary to function in a society highly digitized where the information is at our fingertips.

Kennedy et al. [17] conducted a study to report the degree to which incoming first year students ($N = 2120$) at a large Australian metropolitan university access and use an array of technologies and technology-based tools. They also sought to determine the degree to which students reported their desire to use particular technologies to assist their learning process in a higher education setting. A four-page questionnaire was designed to learn more about students' access to, use of, skills with, and preferences for an array of established and emerging technologies and technology-based tools. The results revealed many first-year students are highly tech-savvy. However, when looking further than entrenched technologies and tools (computers, mobile phones, email, etc.), the patterns of access and use of a range of other technologies show considerable variation (Kennedy et al. [17]).

Kukulka-Hulme [18] investigated methods for educational professional development at the Open University, The United Kingdom, including the new approaches adopted toward mobile learning. Researchers examined the outcomes of these learning experiences and presented a lifelong learning perspective which can help the higher education workforce to evolve. Findings showed that academic staff showed interest in mobile learning; however, they were discouraged by the perceived amount of time and effort required to invest in understanding mobile learning. The researcher concluded that faculty need to recognize they are professional role models to their students and adopt a lifelong learning stance and embrace the opportunity to combine research and inquiry with teaching and learning (Kukulka-Hulme [18]).

Osakwe et al. [2] explored the perception of teachers and learners on the adoption of mobile learning in a Namibian high school. Using a mixed methods design, they administered a survey and conducted interviews with teachers and learners. The findings revealed the majority of the participants are mobile ICT literate. Both teachers and learners held a positive attitude toward mobile technology and believed it would increase their teaching and learning capacities, help improve learner grades, and facilitate teaching and learning activities. Nevertheless, the participants consider the policymakers are responsible for the adoption of mobile technology in schools (Osakwe et al. [2]).

Lewis et al. [8] utilized the UTAUT model to explore the incorporation of established and emerging technologies in higher education classrooms. The researchers used an online survey to collect data from full-time business faculty members ($N = 46$) teaching face-to-face at a southeastern university in the United States. They analyzed the context of instructors' use of technology within the constructs of the UTAUT model. Their results revealed that the most important antecedents are performance expectancy, effort expectancy, social influence, and habit with more complex effects when gender is added as an interaction term.

Koral Gümüsoğlu and Akay [10] examined the technology acceptance level of teachers at Anadolu University School of Foreign Languages using the UTAUT model. A survey was distributed to university lecturers ($N = 44$) who were using technology in their courses to measure their acceptance and attitudes towards technology. Results showed the overall technology acceptance level of the participants is above average.

Mishra [16] conducted a study with faculty and staff from Sambalpur University in India to explore faculty perspectives and perceptions regarding the digital information literacy resources and their skills and competencies managing the digital information. The role of libraries at a higher level is crucial to inform and assist faculty to look for digital information to incorporate it in their teaching practices effectively. To explore the relationship between the digital information literacy and digital literacy skills among faculty members, a questionnaire with close-and open-ended questions was administered among ($N = 102$) faculty from various departments of SU obtaining a 68.6 % of response rate. A Likert scale was employed to obtain faculty perceptions and attitudes toward the use of digital resources. The data analysis consisted in descriptive statistics.

The results of the study revealed that faculty members considered that digital skills and digital information literacy is crucial for the digital era. Additionally, the use of the digital information and resources is relevant for faculty's teaching practice; however, librarians should provide innovative practices to support faculty's digital skills development. Furthermore, faculty's perceptions regarding their digital skills was positive. They were competent and knowledgeable when utilizing different digital tools. Nonetheless, it is necessary that the U.S. provides training to librarians to better assist faculty to employ digital tools in their research, and teaching and learning process.

4. Methods and Procedures

4.1. Research Context

A survey instrument was developed using an institution-based Qualtrics online survey software. Part one of the survey consists of collecting demographic information (age, gender, teaching experience, institution, faculty ranking, etc.). Part two is constructed of likert scale (1–5) questions with anchors

ranging from “strongly disagree” to “strongly agree”. The survey was administered to faculty in the college of education at a university in Southeast Texas via email. Responses from the demographic and likert-scale questions were downloaded from the Qualtrics software into an Excel file then data were uploaded and analysed using the latest version of a statistical software package called Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

4.2. Participants

In the fall of 2018, a total of 60 faculty members participated in this study with expertise in a wide range teaching fields: elementary and secondary teacher education programs, bilingual education, special education, early childhood education, counseling, literacy, and educational leadership. Respondents were full professor (12), associate professor (12), assistant professor (16), clinical (12), and part-time instructor (8).

4.3. Data Analyses

Initially, an Exploratory Factor Analysis (EFA) was conducted to determine eigenvalues of potential factors. Next the Kaiser—Meyer—Olkin (KMO) Measure of Sampling Adequacy (KMO) test was executed to verify the size of sampling was adequate, along with Bartlett's Test of Sphericity to determine construct validity and if correlations between survey items were sufficiently large to conduct EFA. In order to conduct EFA, Bartlett's Test of Sphericity should indicate statistical significance of less than .05. The Kaiser—Meyer—Olkin Measure verified the sampling adequacy for the analysis, $KMO = .757$ which is above Kaiser's recommendation of a 0.6 threshold (Kaiser [19]). In addition, Bartlett's test of sphericity revealed strong correlations among items for factor analysis, $\chi^2(210) = 760.09$. $p < .000$. An EFA was then conducted to determine factor structures of the Digital Literacy Practices and Perceptions in Higher Education (DLPPHE) instrument.

5. Results

Descriptive statistics were analyzed for all 22-items in the initial survey. Two items revealed a mean score of 1.34 and 1.48, whereas the mean for the other 20-items ranged from 3.48–4.65. Cronbach's α was conducted for the 22-items survey which indicated .89 for internal consistency, when delting to 2 items with the lower mean score Cronbach's α increased to .91 for the overall survey. The EFA revealed four factors with eigenvalues greater than one. The 20-item instrument explained 65.08 % of the variance in relationship patterns among items: 36.49 % — F1: “Digital literacies help me teach”, 11.02 % — F2: “I have digital literacy competency and resources”, 8.99 % — F3: “Digital literacies support student learning”, and 8.58 % — F4: “Students are competent with digital literacy”. Internal consistency of the four factors were analyzed which revealed Cronbach's α for each factor were .88, .86, .83, and .81, respectively. Factor loadings ranged from .824–.857 for factor one, .733–.834 for factor two, .615–.733 for factor three, and .524–.689 for factor four.

6. Conclusions

The factor analysis revealed four factor structures of DLPPHE revealed high reliability of the instrument. The final 20-item survey included 6 items for F1: “Digital literacies help me teach”, 5 items for F2: “I have digital literacy competency and resources”, 5 items for F3: “Digital literacies support student learning”, and 4 items for F4: “Students are competent with digital literacy”. Although the instrument was deemed as reliable in determining faculty perceptions and practices, there are limitations to consider including whether faculty taught online courses, face-to-face courses, or a combination. In addition, a larger sampling may be used in the future, as well as exploring faculty in other disciplines in higher education.

References

1. *Bhuasiri W., Xaymoungkhoun O., Zo H., Rho J. J., Ciganek A. P.* Critical success factors for e-learning in developing countries: A comparative analysis between ICT experts and faculty. *Computers & Education*, 2012, vol. 58, is. 2, p. 843–855. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.010
2. *Osakwe J., Dlodlo N., Jere N.* Where learners’ and teachers’ perceptions on mobile learning meet: A case of Namibian secondary schools in the Khomas region. *Technology in Society*, 2017, vol. 49, p. 16–30. DOI: 10.1016/j.techsoc.2016.12.004
3. *Carter A., Cotton S. R., Gibson P., O’Neal L. J., Simoni Z., Stringer K., Watkins L. S.* Integrating computing across the curriculum: Incorporating technology into STEM education. *Transforming K-12 classrooms with digital technology*. IGI Global, 2014, p. 165–192. DOI: 10.4018/978-1-4666-4538-7.ch009
4. *Kowalczyk-Walędziak M., Korzeniecka-Bondar A., Danilewicz W., Lauwers G.* A time for reflection and dialogue: How do we educate teachers to meet the challenges of the 21st century? *Rethinking teacher education for the 21st century: Trends, challenges and new directions*. Berlin, Verlag Barbara Budrich, 2019, p. 15–24. DOI: 10.2307/j.ctvpb3xhh.5
5. *Goodfellow R.* Literacy, literacies and the digital in higher education. *Teaching in Higher Education*, 2011, vol. 16, is. 1, p. 131–144. DOI: 10.1080/13562517.2011.544125
6. *Dziuban C., Graham C. R., Moskal P. D., Norberg A., Sicilia N.* Blended learning: the new normal and emerging technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2018, vol. 15, is. 1, p. 1–16. DOI: 10.1186/s41239-017-0087-5
7. *Koumachi B.* The digital turn in higher education: “Digital natives” mythbusted. *International Journal of Technology in Education and Science*, 2019, vol. 3, no. 1, p. 56–62. Available at: <https://www.ijtes.net/index.php/ijtes/article/view/16>
8. *Lewis C. C., Fretwell C. E., Ryan J., Parham J. B.* Faculty use of established and emerging technologies in higher education: A unified theory of acceptance and use of technology perspective. *International Journal of Higher Education*, 2013, vol. 2, no. 22, p. 22–34. DOI: 10.5430/ijhe.v2n2p22
9. *Venkatesh V., Morris M. G., Davis G. B., Davis F. D.* User acceptance of information technology: Toward a unified view. *Management Information Systems Research Center*, 2003, vol. 27, no. 3, p. 425–478. DOI: 10.2307/30036540
10. *Koral Gümüşoğlu E., Akay E.* Measuring technology acceptance level of teachers by using unified theory of acceptance and use of technology. *International Journal of Languages’ Education and Teaching*, 2017, vol. 5, is. 4, p. 378–394. DOI: 10.18298/ijlet.2239
11. *Liebenberg J., Benade T., Ellis S.* Acceptance of ICT: Applicability of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) to South African students. *The African Journal of Information Systems*, 2018, vol. 10, is. 3, article 1. Available at: <https://digitalcommons.kennesaw.edu/ajis/vol10/iss3/1>
12. *Wedlock B. C., Trahan M. P.* Revisiting the Unified Theory of Acceptance and the Use of Technology (UTAUT) model and scale: An empirical evolution of educational technology. *Research Issues in Contemporary Education*, 2019, vol. 4, no. 1, p. 6–20. Available at: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1244613>
13. *Prensky M.* Digital natives, digital immigrants, part 1. *On the Horizon*, 2001, vol. 9, no. 5, p. 3–6. DOI: 10.1108/10748120110424816
14. *Prensky M.* Digital natives, digital immigrants, part 2: Do they really think differently? *On the Horizon*, 2001, vol. 9, no. 6, p. 1–6. DOI: 10.1108/10748120110424843
15. *Skok K.* No Teacher without a Student... A theoretical analysis and practical implications of educational changes in the era of digital natives. *Rethinking teacher education for the 21st century: Trends, challenges and new directions*. Berlin, Verlag Barbara Budrich, 2019, p. 15–24. DOI: 10.2307/j.ctvpb3xhh.11
16. *Mishra C.* Faculty perceptions of Digital Information Literacy (DIL) at an Indian university: An exploratory study. *New Review of Academic Librarianship*, 2019, vol. 25, is. 1, p. 76–94. DOI: 10.1080/13614533.2018.1517102
17. *Kennedy G. E., Judd T. S., Churchward A., Gray K., Krause K.* First year students’ experiences with technology: Are they really digital natives? *Australian Journal of Educational Technology*, 2008, vol. 24, no. 1. DOI: 10.14742/ajet.1233
18. *Kukulka-Hulme A.* How should the higher education workforce adapt to advancements in technology for teaching and learning? *The Internet and Higher Education*, 2012, vol. 12, is. 4, p. 247–254. DOI: 10.1016/j.iheduc.2011.12.002
19. *Kaiser H. F.* An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 1974, vol. 39, p. 31–36. DOI: 10.1007/BF02291575

Definition of Terms

Bartlett’s Test of Sphericity: “compares an observed correlation matrix to the identity matrix. Essentially it checks to see if there is a certain redundancy between the variables that we can summarize with a few number of factors” (Statology.com, 2019, para 1). <https://www.statology.org/bartletts-test-of-sphericity/#:~:text=Bartlett’s%20Test%20of%20Sphericity%20compares,are%20orthogonal%2C%20i.e.%20not%20correlated.>

Constructs: “Constructs are mental abstractions that we used to express the ideas, people, organisations, events and/or objects/things that we are interested in. Constructs are a way of bringing theory down to earth, helping to explain the different components of theories, as well as measure/observe their behaviour” (LaerdDisseration.com, 2012, para 2). <http://dissertation.laerd.com/constructs-in-quantitative-research.php>

Eigenvalues: “Eigenvalues are a special set of scalars associated with a linear system of equations (i.e., a matrix equation) that are sometimes also known as characteristic roots, characteristic values, proper values, or latent roots” (WolfmanMathWorld, 2020, para 1). <https://mathworld.wolfram.com/Eigenvalue.html>

Exploratory Factor Analysis: “is a statistical technique that is used to reduce data to a smaller set of summary variables and to explore the underlying theoretical structure of the phenomena. It is used to

identify the structure of the relationship between the variable and the respondent” (StatisticsSolutions, 2020, para 1). <https://www.statisticssolutions.com/factor-analysis-sem-exploratory-factor-analysis/>

Inservice training: Professional development provided to teachers who are currently teaching in educational institutions.

Internal consistency: “Internal consistency reflects the extent to which items within an instrument measure various aspects of the same characteristic or construct”. https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-94-007-0753-5_1494

Kaiser—Meyer—Olkin (KMO) Measure of Sampling Adequacy (KMO) test: “is used in research to determine the sampling adequacy of data that are to be used for Factor Analysis. Social scientists often use Factor Analysis to ensure that the variables they have used to measure a particular concept are measuring the concept intended. The KMO test allows us to ensure that the data we have are suitable to run a Factor Analysis

and therefore determine whether or not we have set out what we intended to measure. The statistic that is computed is a measure of 0 to 1. Interpreting the statistic is relatively straightforward; the closer to 1, the better” (How-to Guide for IBM SPSS Statistics Software, 2009, para 3). <https://methods.sagepub.com/dataset/howtoguide/kmo-nilt-2012>

Perceptions: “the quality of being aware of things through the physical senses, especially sight” (dictionary.cambridge.org).

Pre-service training: professional development provided to college students who are enrolled in education major.

Qualtrics online survey software: “Qualtrics is a simple to use web-based survey tool to conduct survey research, evaluations and other data collection activities” (CaliforniaStateUniversity, 2020, para 1). <https://csulb.libguides.com/qualtrics>

Tech-Savvy: Someone who is digitally skillful and is able to navigate through digital platforms at ease.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ДЕЙСТВЕННОСТИ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПРАКТИКИ ВОСПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ

Б. Брактя¹, Л. Э. Хаас¹, А. М. Монтенегро Санчес², А. В. Коптелов¹

¹ Государственный университет Сэма Хьюстона
Huntsville, TX 77341, United States

² Университет Коста Рики
San Pedro Montes de Oca, San José, 11501, The Republic of Costa Rica

Аннотация

Целью данного исследования была разработка надежного и действенного инструмента для изучения восприятия и практики применения цифровой грамотности в области образования профессорско-преподавательским составом высших учебных заведений. Опрос проводился среди преподавателей педагогического колледжа университета на юго-востоке Техаса. Исследовательский факторный анализ (EFA — The Exploratory Factor Analysis) выявил четыре фактора с собственным значением больше единицы. Используемый инструмент из 20 пунктов объяснил 65,08 % дисперсии моделей взаимоотношений между заданиями: 36,49 % — F1: «Цифровая грамотность помогает мне учить», 11,02 % — F2: «У меня есть компетенция и ресурсы в области цифровой грамотности», 8,99 % — F3: «Цифровая грамотность поддерживает обучение студентов», 8,58 % — F4: «Студенты обладают цифровой грамотностью». Этот инструмент был признан надежным в определении представлений и практики работы преподавателей в плане восприятия и применения цифровой грамотности.

Ключевые слова: высшее образование, цифровая грамотность, восприятие, инструменты опроса, надежность, валидность, практика работы.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-33-37

Для цитирования:

Брактя Б., Хаас Л. Э., Монтенегро Санчес А. М., Коптелов А. В. Определение надежности и действенности инструмента для измерения практики восприятия и применения цифровой грамотности преподавателей вузов // Информатика и образование. 2021. № 1. С. 33–37. (На англ.)

Статья поступила в редакцию: 30 октября 2020 года.

Статья принята к печати: 24 ноября 2020 года.

Сведения об авторах

Брактя Бахия, доктор педагогики, научный сотрудник кафедры лидерства в образовании, Государственный университет Сэма Хьюстона, Техас, США; bxb039@shsu.edu; ORCID: 0000-0001-6498-6997

Хаас Лори Э., доктор педагогики, доцент, координатор программы Field II Experience & Undergraduate Reading, Школа преподавания и обучения, Педагогический колледж, Государственный университет Сэма Хьюстона, Техас, США; leh015@shsu.edu; ORCID: 0000-0001-6831-8451

Монтенегро Санчес Ана Марсела, доктор педагогики, профессор кафедры современных языков, Университет Коста-Рики, Сан-Хосе, Республика Коста-Рика; amm179@shsu.edu; ORCID: 0000-0001-9706-1157

Коптелов Андрей Витальевич, канд. пед. наук, доцент, директор центра международного обучения, Школа преподавания и обучения, Педагогический колледж, Государственный университет Сэма Хьюстона, Техас, США; axk022@shsu.edu; ORCID: 0000-0003-3590-8804

АНАЛИЗ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЕБ-ДОСТУПНОСТИ

Е. А. Косова¹

¹ Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского
295007, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, пр-т Академика Вернадского, д. 4

Аннотация

В статье рассматриваются результаты анализа массовых открытых онлайн-курсов (МООК), посвященных вопросам веб-доступности, в том числе в электронном обучении. Методом поиска по ключевым словам на четырех агрегаторах МООК и тотального просмотра четырех русскоязычных платформ онлайн-образования выделено 38 бесплатных и 28 платных курсов по теме исследования, из них русскоязычный курс — «Веб-доступность в электронном обучении» (платформа Stepik) — единственный. На основании изучения промостраниц для каждого найденного курса были проанализированы следующие позиции: платформа, автор, целевая аудитория, продолжительность обучения, доступ (открыт/закрыт), стоимость, свидетельства о достижениях слушателя (сертификат/бейдж/прочее); порядок прохождения (самостоятельно/с инструктором/прочее); пререквизиты (стартовые навыки). Сформирован усредненный «портрет» МООК, в котором рассматриваются вопросы веб-доступности: целевая аудитория — веб-разработчики/веб-дизайнеры (45 % МООК) или разработчики/преподаватели онлайн-курсов (24 %); пререквизиты — не требуются (76 %); свидетельства о достижениях — сертификат за дополнительную плату (55 %); платформа — Coursera (26 %), Canvas (24 %) и EdX (21 %). Контент девяти МООК, доступных для прохождения на момент проведения исследования, был подвергнут детальному анализу. Показано, что содержание МООК по веб-доступности образовательного контента может варьироваться и иметь разную глубину в зависимости от целевой аудитории обучающихся, но обязательно должно включать: понятия веб-доступности и универсального дизайна в обучении и связанные с ними руководящие принципы WCAG; методы оценки доступности веб-контента; методы разработки доступных онлайн-материалов.

Ключевые слова: МООК, доступность веб-контента, универсальный дизайн в обучении, электронное обучение, лица с ограниченными возможностями здоровья.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-38-46

Для цитирования:

Косова Е. А. Анализ массовых открытых онлайн-курсов по обеспечению веб-доступности // Информатика и образование. 2021. № 1. С. 38–46.

Статья поступила в редакцию: 28 декабря 2020 года.

Статья принята к печати: 9 февраля 2021 года.

Сведения об авторе

Косова Екатерина Алексеевна, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой прикладной математики факультета математики и информатики Таврической академии, Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Республика Крым, Россия; lunx99@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-3263-9373

1. Введение

Согласно положениям Декларации Qingdao [1], провозглашенной в 2015 году на Международной конференции ЮНЕСКО, к 2030 году все обучающиеся должны иметь доступ к цифровой образовательной среде, а онлайн-обучение следует признать альтернативой или дополнением к традиционному аудиторному подходу при условии обеспечения надлежащего качества массовых открытых онлайн-курсов (МООК) — ведущего инструмента электронного обучения (ЭО). Пандемия COVID-2019 и связанные с ней ограничительные меры внесли свои коррективы в долгосрочные планы мирового сообщества. В первом квартале 2020 года все обучение в глобальном масштабе было переведено в электронный режим с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ) [2]. Ведущие платформы онлайн-образования, например Coursera и «Фоксфорд», открыли для прохождения свои курсы на период карантина [3, 4]. В условиях «#сидимдома» безбарьерная среда образовательного учреждения и наличие высокотехнологичных аудиторий, оснащенных ассистивными (вспомогательными) технологиями, перестали

являться гарантией доступности обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Обучающиеся с особыми потребностями столкнулись с необходимостью осваивать образовательные программы из дома, наравне со всеми, находясь в образовательном веб-пространстве. В таких условиях МООК могут стать адекватной заменой аудиторной работы при условии своей доступности [5–8].

Базовыми понятиями в разработке курсов для всех являются универсальный дизайн в обучении (*англ.* Universal Design for Learning, UDL) и веб-доступность (*англ.* web accessibility), а также связанные с этими понятиями руководящие принципы. Под UDL подразумевают нормы для улучшения и оптимизации преподавания и обучения всех людей на основе научного понимания того, как люди учатся [9]. Понятие веб-доступности означает, что веб-сайты, веб-инструменты и веб-технологии разрабатываются так, чтобы их могли использовать люди с ОВЗ [10].

Разработкой регламентов доступности в интернете занимается Инициатива по обеспечению веб-доступности Консорциума всемирной паутины (*англ.* Web Accessibility Initiative of World Wide Web Consortium, WAI W3C). Главными документами в этой

области являются Руководящие принципы доступности веб-контента (*англ.* Web Content Accessibility Guidelines, WCAG) версий 2.0 [11] и 2.1 [12], в которых определены правила создания воспринимаемых, понятных, работоспособных и управляемых веб-ресурсов.

Проблема доступности MOOK для лиц с ОВЗ обозначена в литературе и требует решения. Результаты последних исследований демонстрируют низкую доступность MOOK-платформ [13–18] и размещенных на них курсов [19–23]. При этом уровень веб-доступности не зависит от класса платформы. Так, в работе [8] определено, что ведущие площадки онлайн-образования Coursera и EdX не соответствуют стандартам доступности WCAG 2.0 уровня AA, которые приняты в качестве эталона во многих странах. Ранее была показана низкая доступность платформ Udacity, OpenCourseWorld, Iversity, MiriadaX, UNED COMA, Udemu, Futurelearn и NovoEd [13, 16]. При оценке отдельных MOOK также обнаруживаются ошибки веб-доступности. Например, авторами [20] подтверждена низкая доступность англоязычных математических MOOK. Автоматический и экспертный анализ MOOK на русском языке также показал, что контент курсов мало доступен, особенно для лиц с нарушением зрения [22, 23]. В работе [24] отмечается недостаточная доступность MOOK для людей с когнитивными ограничениями и специфическими нарушениями обучаемости.

Обучение авторов, преподавателей и разработчиков MOOK руководящим принципам веб-доступности и универсального дизайна, а также методам разработки доступного образовательного контента является логичным шагом на пути создания универсальных MOOK, доступных для всех обучающихся. Целесообразно проводить обучение команды разработки курсов в среде, которая будет являться предметом их изучения, т. е. в MOOK.

Цель статьи — провести анализ MOOK-агрегаторов и MOOK-платформ на предмет выявления онлайн-курсов по веб-доступности вообще и веб-доступности в электронном обучении с дальнейшим анализом контента обнаруженных MOOK.

2. Материал и методы

Выбор курсов для анализа осуществлялся в апреле—июне 2020 года на агрегаторах MOOK Class Central, Course Talk, Eclass и My education path путем поиска по ключевым словам: accessibility, web accessibility, universal design, disabilities, inclusive learning, доступность, веб-доступность, универсальный дизайн, ограниченные возможности здоровья, ОВЗ, инклюзивное обучение. На втором этапе из полученного массива англоязычных и русскоязычных курсов для детального анализа были отобраны бесплатные MOOK с тематикой «веб-доступность» и «веб-доступность в онлайн-обучении», контент которых был открыт для ознакомления на момент проведения анализа. Дополнительно для отбора русскоязычных MOOK тотально просматривались

каталоги платформ: «Лекториум», «Открытое образование», «Универсариум» и Stepik.

На основании изучения промостраниц для каждого найденного курса были выделены и проанализированы следующие позиции:

- платформа;
- автор;
- целевая аудитория;
- продолжительность обучения;
- доступ (открыт/закрыт);
- стоимость;
- свидетельства о достижениях слушателя (сертификат/бейдж/прочее);
- порядок прохождения (самостоятельно/с инструктором/прочее);
- пререквизиты (стартовые навыки).

3. Результаты

3.1. Охват MOOK по веб-доступности

Материалы этого раздела отражают полноту представленности курсов по веб-доступности и смежным темам в образовательном MOOK-пространстве. В таблице 1 и на рисунке 1 приведены статистические данные, полученные в результате простого поиска (по ключевым словам) на главных страницах четырех агрегаторов MOOK. Ученом общее количество курсов (total) и число бесплатных или условно бесплатных курсов (free). Под условно бесплатными курсами подразумеваются MOOK, предоставляющие свободный доступ ко всем материалам или большей их части, но требующие оплату за получение сертификата об обучении.

Многие из обнаруженных курсов проиндексированы несколькими MOOK-агрегаторами, кроме того, курсы могут дублироваться и внутри каждого агрегатора по разным ключевым словам, поэтому делать выводы об общем количестве MOOK по теме исследования на основании суммирования по агрегаторам нельзя.

Из таблицы 1 видно, что в англоязычном сегменте MOOK тема доступности, веб-доступности и инклюзивного образования, на первый взгляд, достаточно широко представлена. Однако нужно учитывать, что базы курсов на MOOK-агрегаторах исчисляются тысячами записей, поэтому обнаруженные MOOK составляют лишь малый процент от общего количества индексируемых курсов (для сравнения, по ключевым словам «computer science» на Class Central найдено 1716 MOOK). В результате поиска обнаружен единственный русскоязычный курс («Просто о статистике (с использованием R)»; организация-разработчик — Санкт-Петербургский государственный университет; платформа — Coursera; агрегатор — Eclass; ключевые слова — «универсальный дизайн»), но его контент не имеет отношения к универсальному дизайну в терминотомии нашего исследования. В перечне найденных MOOK с англоязычным контентом отсутствуют курсы российских MOOK-провайдеров или разработанные авторами и организациями из Российской Федерации.

Представленность MOOK по веб-доступности и смежным темам

Ключевые слова	Агрегаторы MOOK							
	Class Central		Course Talk		Eclass		My education path*	
	Total	Free	Total	Free	Total	Free	Total	Free
accessibility	67	55	73	30	69	49	24	17
web accessibility	30	22	16	5	37	27	12	8
universal design	34	25	4	3	70	54	9	9
disabilities	56	45	51	27	59	44	24	18
inclusive learning	56	46	6	5	141	131	8	7
доступность	0	0	0	0	0	0	—	—
веб-доступность	0	0	0	0	0	0	—	—
универсальный дизайн	0	0	0	0	1	1	—	—
ограниченные возможности здоровья	0	0	0	0	0	0	—	—
ОВЗ	0	0	0	0	0	0	—	—
инклюзивное обучение	0	0	0	0	0	0	—	—
ВСЕГО	243	193	150	70	377	306	77	59

* Не индексирует русскоязычные курсы (проставлены прочерки).

Курсы, предусматривающие оплату обучения, в дальнейшем анализе не участвовали. Однако общая статистика представляет интерес. Всего было найдено 28 действующих платных курсов. Стоимость прохождения курса и получения сертификата варьируется от \$8 до \$175. MOOK по вопросам веб-доступности и смежным темам предлагают платформы Udemy, Linda.com и Pluralsight (по семь курсов), Treehouse и Skillshare (по два курса), tuts+ (один курс). 15 курсов (54 % из найденных) посвящены исключительно веб-доступности и универсальному дизайну, что говорит о востребованности темы и готовности слушателей платить за получение навыков создания доступного контента. Курсы, освещающие вопросы веб-доступности в обучении, в списке платных отсутствуют.

Ознакомление с контентом промостраниц бесплатных MOOK позволило сократить список для анализа. Выделено 38 курсов, в большей или меньшей

степени затрагивающих вопросы веб-доступности. Из них 10 (26 %) — посвящены исключительно веб-доступности и реализации соответствующих стандартов, но не касаются электронного обучения, в восьми (21 %) рассматриваются вопросы веб-доступности образовательного контента. Период прохождения одного MOOK варьируется от двух до 80 часов.

На основании обзора промостраниц выделенных курсов можно сформировать усредненный «портрет» MOOK, в котором рассматриваются вопросы веб-доступности:

- целевая аудитория: веб-разработчики/веб-дизайнеры (45 % MOOK) или разработчики/преподаватели онлайн-курсов (24 %);
- пререквизиты (стартовые навыки пользователя): не требуются (76 %);
- свидетельства о достижениях: сертификат за дополнительную плату (55 %);

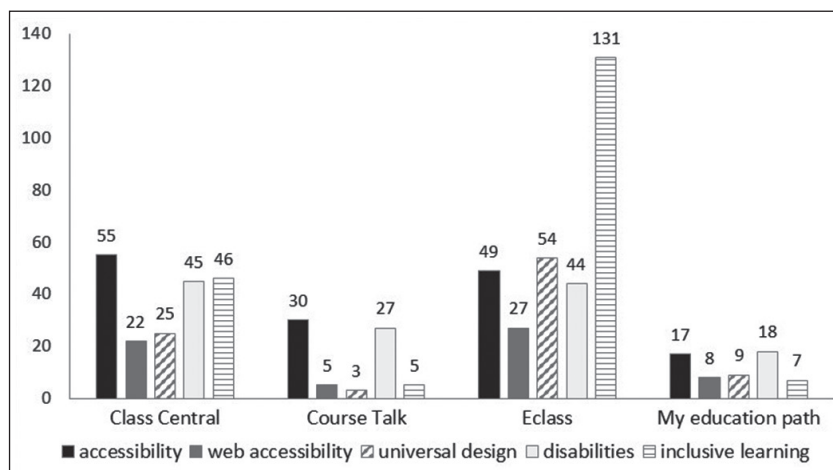


Рис. 1. Распределение бесплатных MOOK по английским ключевым словам на четырех MOOK-агрегаторах

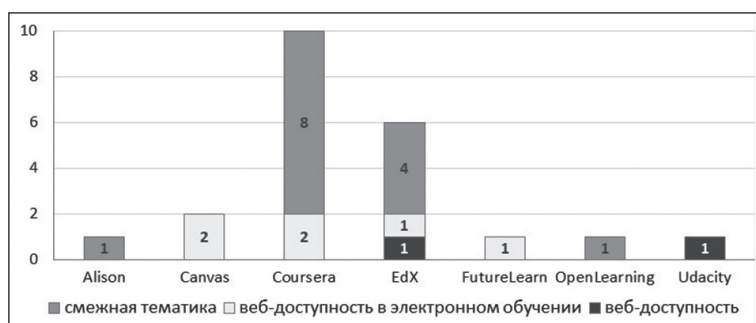


Рис 2. Распределение бесплатных MOOK по платформам-провайдерам (абсолютные числа)

- платформа: Coursera (26 %), Canvas (24 %) и EdX (21 %).

На момент проведения исследования были активны или планировали запуск в ближайшее время 22 MOOK из 38 (58 %), 16 (42 %) были закрыты и уже не доступны для прохождения или ознакомления с материалами. Данные, отраженные на рисунке 2, дают представление о распределении активных курсов по MOOK-платформам и тематике.

Таким образом, в результате фильтрации первоначальной выборки выделено шесть активных бесплатных курсов по универсальному дизайну и доступности в электронном обучении и еще два специализированных курса по изучению стандартов веб-доступности. Кроме того, 14 курсов затрагивают смежные темы, в том числе восемь MOOK формируют навыки по веб-разработке и веб-дизайну, где рассматриваются темы веб-доступности.

На российских платформах «Лекториум» (каталог из 97 курсов), «Открытое образование» (562 кур-

са), «Универсариум» (210 курсов) MOOK по теме исследования не найдены. На платформе Stepik (более 700 курсов) опубликованы два MOOK, имеющих отношение к доступности услуг для лиц с ОВЗ, в первом из которых рассматриваются особенности безбарьерной среды физических объектов, зданий и сооружений («Обеспечение доступности общественного объекта», организация-разработчик — Tandau Foundation), а второй — «Веб-доступность в электронном обучении» — разработан автором настоящей статьи.

3.2. Содержание MOOK по веб-доступности

Помимо систематизации общих статистических данных проведен анализ контента девяти активных MOOK по веб-доступности и организации электронного обучения, доступного для всех обучающихся (табл. 2).

Далее в тексте вместо названия MOOK будет использоваться его порядковый номер.

Все рассмотренные курсы предусматривают самостоятельное обучение, без помощи инструктора.

Таблица 2

Общие сведения о MOOK по веб-доступности и веб-доступности в онлайн-обучении

№ п/п	Название курса	Организация-разработчик / автор	Платформа	Адрес в интернете (URL)
1	edX FY20 Accessibility Training	EdX	EdX	https://courses.edx.org/courses/course-v1:edX+AC104+3T2019/course/
2	Accessibility: Designing and Teaching Courses for All Learners (HE)	SUNY Empire State College and SUNY Buffalo State College	Canvas	https://www.canvas.net/browse/empirestate/empirestate-buffalostate/courses/accessibility-designing-teaching
3	The Online Educator: People and Pedagogy	Open University	FutureLearn	https://www.futurelearn.com/courses/the-online-educator?utm_campaign=Courses+feed&utm_medium=courses-feed&utm_source=courses-
4	Basics of Inclusive Design for Online Education	University of Colorado	Coursera	https://www.coursera.org/learn/inclusive-design?ranMID=40328&ranEAID=SAyYsTvLiGQ&ranSiteID=SAyYsTvLiGQ-
5	Implementing UDL on Canvas (K-12/HE)	University of Tennessee	Canvas	https://www.canvas.net/browse/innospire/courses/implementing-udl-on-canvas
6	An Introduction to Accessibility and Inclusive Design	University of Illinois at Urbana-Champaign	Coursera	https://www.classcentral.com/course/accessibility-13860
7	Introduction to Web Accessibility	World Wide Web Consortium	EdX	https://courses.edx.org/courses/course-v1:W3Cx+WAI0.1x+3T2019/course/
8	Web Accessibility	Google	Udacity	https://www.udacity.com/course/web-accessibility--ud891
9	Веб-доступность в электронном обучении	Екатерина Косова	Stepik	https://stepik.org/course/64025

МООК №№ 3, 4, 6, 7 предлагают сертификаты за дополнительную плату, № 5 — цифровые бейджи после завершения каждого модуля, №№ 1, 2, 8, 9 — документально не фиксируют достижений слушателей.

Распределение курсов по платформам следующее: по два курса на EdX (№№ 1, 7), Coursera (№№ 4, 6) и Canvas (№№ 2, 5), по одному — на Udacity (№ 8), FutureLearn (№ 3) и Stepik (№ 9).

Продолжительность обучения — от двух до шести недель.

МООК № 1 ориентирован на обучение разработке курсов для платформы EdX, рассчитан на три когорты слушателей в зависимости от рода деятельности (для всех; для создателей контента; для разработчиков кода), позиционируется в описании как курс со свободным доступом, однако по факту открыт только для владельцев аккаунтов MIT (Massachusetts Institute of Technology), поэтому из анализа исключен.

Распределение материалов МООК №№ 2–9 по темам и типам контента представлено в таблице 3.

Таблица 3

Содержание тематических модулей и виды контента в МООК по веб-доступности и веб-доступности в онлайн-обучении

№ п/п	Содержание МООК	№ курса								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
Тематические модули МООК										
1	Что такое веб-доступность, в том числе онлайн-обучения (обоснование, публикации, статистика, интервью)									
2	Особенности нарушений здоровья и связанных с ними ограничений у лиц с ОВЗ									
3	Плюсы и минусы инклюзивного онлайн-обучения									
4	Нормативные основания обеспечения доступности и веб-доступности									
5	Универсальный дизайн для обучения									
6	Методы моделирования онлайн-курсов									
7	Методика разработки доступных курсов в LMS*-системах									
8	Стандарты веб-доступности, WCAG 2.0									
9	Стандарты веб-доступности, WCAG 2.1									
10	Мануальный анализ веб-доступности									
11	Анализ веб-доступности инструментами автоматической проверки									
12	Изучение инструментов для разработки доступного веб-контента									
13	Знакомство с ассистивными технологиями, сервисами и стратегиями									
14	Цифровая доступность в бизнесе, методика обеспечения доступности на предприятии									
15	Проверка доступности программного обеспечения Microsoft (уровень — веб-пользователь)									
16	Разработка стенограмм и субтитров (уровень — веб-пользователь)									
17	Разработка аудиодескрипции (уровень — веб-пользователь)									
18	Разработка доступного научного контента STEM** (уровень — веб-пользователь)									
19	Разработка альтернативных подписей к рисункам (уровень — веб-пользователь)									
20	Разработка доступных файлов Microsoft Word (уровень — веб-пользователь)									
21	Разработка доступных файлов PDF*** (уровень — веб-пользователь)									
22	Разработка доступных таблиц (уровень — веб-пользователь)									
23	Разработка доступных презентаций Microsoft PowerPoint (уровень — веб-пользователь)									
24	Разработка доступных анимаций (уровень — веб-пользователь)									
25	Разработка доступного веб-контента (уровень — веб-разработчик)									
Виды контента в МООК										
26	Видео-, аудиолекции									
27	Образовательные кейсы, примеры, лучшие практики									
28	Опросы, обсуждения									
29	Проверочные задания									
30	Ссылки на полезные источники									

* LMS — Learning Management Systems.

** STEM — Science, Technology, Engineering and Mathematics.

*** PDF — Portable Document Format.

Ячейки, выделенные серым цветом, соответствуют наличию соответствующего контента.

В результате анализа выявлено, что только два курса (№№ 7 и 9) ссылаются на актуальные стандарты доступности WCAG 2.1, при этом шесть из восьми MOOK упоминают в своем контенте WCAG 2.0 или опираются на положения этого стандарта. В курсе № 9 каждому правилу доступности образовательного контента поставлены в соответствие требования WCAG 2.1. Во всех рассмотренных курсах уделено внимание обоснованию веб-доступности, в том числе при организации онлайн-обучения.

Вопросы универсального дизайна в электронном обучении (UDL) рассмотрены в шести курсах. Формирование практических навыков разработки доступных онлайн-материалов в той или иной степени затронуто во всех курсах: курс № 8 полностью посвящен разработке доступного веб-контента с точки зрения веб-разработчика; методики, предложенные в остальных MOOK, ориентированы на пользователей с начальным уровнем подготовки. В контенте двух MOOK (№№ 4 и 5) разобраны алгоритмы создания онлайн-курсов, соответствующих принципам универсального дизайна, на базе систем управления обучением (LMS). Методы автоматического и мануального анализа онлайн-курсов на предмет соответствия правилам веб-доступности освещены в шести MOOK. В четырех курсах из семи слушатели знакомятся с ассистивными (вспомогательными) технологиями и инструментами для разработки доступного веб-контента. Курсы №№ 2, 5 содержат общие вопросы педагогического дизайна онлайн-курсов, без привязки к обучающимся с нарушениями и ограничениями.

Контент всех курсов содержит мультимедийные материалы, кейсы, примеры, справочную информацию, задания для проверки и закрепления новых навыков. В курсе № 9 мультимедийные материалы ограничиваются промолекцией.

В качестве проверочных заданий в MOOK №№ 2, 3, 5–9 предложены тесты, № 2 — написание эссе, №№ 4, 6 — взаимное оценивание.

Из проанализированных курсов три имеют ярко выраженную концепцию, идею или «характер»:

- «курс-кейс» № 6 полностью построен на интервью со стейкхолдерами (преподавателями, веб-разработчиками, людьми с ОВЗ, администраторами образовательных учреждений и пр.), что обеспечивает максимальную наглядность и погруженность в проблему;
- «курс-регламент» № 7 содержит подробнейший анализ доступности веб-страниц средствами автоматической и мануальной проверки в соответствии с WCAG 2.1. Методики создания доступного веб-контента по типам контента в виде алгоритмов не приводятся, однако на основании методов анализа можно почерпнуть навыки о разработке. Отдельный модуль курса посвящен алгоритму обеспечения веб-доступности на любом предприятии. Все алгоритмы и методы, приведенные в MOOK, носят универсальный

характер и применимы к образовательным организациям и онлайн-курсам;

- «курс-семантика» № 8 ориентирован на развитие практических навыков веб-разработчиков и веб-дизайнеров по созданию доступных веб-страниц со стороны программного кода и разметки. Этот MOOK — единственный в списке, для прохождения которого требуются специализированные навыки.

4. Обсуждение

По имеющимся у автора сведениям данная публикация является первым анализом распространенности и содержания MOOK, посвященных обеспечению веб-доступности.

Обнаружено, что в англоязычном сегменте тема доступности достаточно широко представлена. На платформах онлайн-образования (Coursera, EdX, Canvas, FutureLearn, Udacity, OpenLearning, Alison, Udey, Linda.com, Pluralsight, Treehouse, Skillshare, tuts+) размещены платные и бесплатные MOOK, целью которых является формирование компетенций по созданию доступного веб-контента, в том числе образовательного характера. В пространстве Ru-Net найден единственный курс по веб-доступности в электронном обучении, который принадлежит автору настоящей статьи. Курс запущен в феврале 2020 года, рассчитан на начальный уровень подготовки, в настоящий момент проходит его апробация, планируется расширение диапазона рассматриваемых тем.

Анализ промостраниц найденных курсов позволил извлечь характеристики бесплатных MOOK по веб-доступности и доступности онлайн-обучения. Определено, что курсы:

- рассчитаны на подготовку веб-разработчиков, педагогических дизайнеров, авторов и преподавателей MOOK;
- в основном не требуют стартовых навыков;
- как правило, предлагают свидетельства о достижениях слушателя в виде сертификата за отдельную плату в случае успешного завершения MOOK.

Ведущие провайдеры подобных курсов — Coursera, Canvas, EdX.

Анализ пяти MOOK по доступности образовательного контента и двух MOOK по веб-доступности позволил сформировать укрупненно **список тем (учебных модулей), которые необходимо охватить для подготовки специалистов, компетентных в области разработки доступных MOOK:**

1. **Понятие веб-доступности и руководящие принципы веб-доступности.** Наиболее актуальные материалы для разработки первого теоретического модуля размещены на веб-сайте WAI W3C. Целесообразно рассмотреть содержание руководящих принципов веб-доступности WCAG 2.0 [11] и WCAG 2.1 [12], так как все последующее практическое обучение будет построено на проверке соответствия учебного контента этим регламентам.

2. **Понятие универсального дизайна в обучении (UDL) и руководящие принципы универ-**

сального дизайна. Начинать разработку контента для второго теоретического модуля необходимо с изучения первоисточника [9], где приведены руководящие принципы UDL — конкретные инструкции, применимые к любой дисциплине для обеспечения доступного и равного участия всех учащихся в образовании и обучении.

3. Методы анализа веб-доступности инструментами автоматической проверки. Первый практический модуль посвящен изучению онлайн-инструментов для тестирования веб-доступности в соответствии с действующими международными регламентами. Актуальный список инструментов размещен на страницах WAI [25].

4. Методы экспертного анализа веб-доступности. Во втором практическом модуле следует привести алгоритмы оценки доступности мануальными методами. Рекомендовано разрабатывать контент модуля с использованием методологии оценки WCAG-EM [26], адаптированной для MOOK.

5. Методы разработки доступного веб-контента. Содержание третьего практического модуля, завершающего обучение, зависит от целевой аудитории. Если курс рассчитан на преподавателей, администраторов образовательных организаций и авторов MOOK, то методы разработки доступного веб-контента будут сконцентрированы вокруг пользовательских навыков. В этом случае следует обратиться к инструкциям по обеспечению доступности пользовательских приложений (Adobe [27], Apple [28], Microsoft [29] и др.), а также методам разработки доступных текстовых, графических и медиаматериалов. Если же планируется обучение веб-разработчиков и веб-дизайнеров, то в качестве источников рационально рассмотреть как минимум рекомендации Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.1 [30], определяющие семантические особенности доступного веб-контента.

Одним из позитивных событий в сфере веб-доступности стало вступление в силу национального стандарта ГОСТ Р 52872-2019 [31], регламенты которого являются русскоязычным эквивалентом рекомендаций WCAG 2.1 и могут применяться для разработки MOOK, доступных для всех обучающихся.

5. Заключение

Важнейшей компетенцией современного специалиста в области образования является способность к организации и поддержке дистанционного обучения с использованием ДОТ, в частности средствами MOOK. Умение реализовать онлайн-обучение в соответствии с принципами веб-доступности и положениями универсального дизайна позволит обеспечить равные образовательные преимущества для всех обучающихся, в том числе для лиц с ОВЗ.

В интернет-пространстве возможности систематического обучения на бесплатной основе методом разработки доступного образовательного веб-контента ограничены: представлено несколько англоязычных MOOK, русскоязычный курс — единственный.

Для реализации образовательной программы по созданию адекватных, отвечающих современным требованиям MOOK необходимо предусмотреть подготовку по веб-доступности всей команды разработки курсов — авторов, преподавателей, педагогических дизайнеров, методистов, операторов монтажа медиа, веб-разработчиков.

Содержание MOOK по веб-доступности образовательного контента может варьироваться и иметь разную глубину в зависимости от целевой аудитории обучающихся, но обязательно должно включать:

- понятия веб-доступности и универсального дизайна в обучении и связанные с ними руководящие принципы;
- методы оценки доступности веб-контента;
- методы разработки доступных онлайн-материалов.

Список использованных источников

1. Декларация Циндао (2015). Использовать цифровые возможности, возглавить трансформацию образования // International Conference on ICT and Post-2015 Education: Seize Digital Opportunities, Lead Education Transformation. UNESCO, 2015. 52 p. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233352>
2. Li C, Lalani F. The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how. 2020. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>
3. Take student learning online in response to coronavirus // Coursera. <https://www.coursera.org/coronavirus>
4. Карантин — не повод не учиться // Фоксфорд. <https://help.foxford.ru/>
5. de Waard I., Gallagher M. S., Zelezny-Green R., Czerniewicz L., Downes S., Kukulska-Hulme A., Willems J. Challenges for conceptualising EU MOOC for vulnerable learner groups // Proc. European MOOC Stakeholder Summit. 2014. P. 33–42. <https://open.uct.ac.za/handle/11427/24684>
6. Iniesto F., McAndrew P., Minocha S., Coughlan T. Accessibility of MOOCs: Understanding the provider perspective // Journal of Interactive Media in Education. 2016. Vol. 1. P. 20. DOI: 10.5334/jime.430
7. Iniesto F., Rodrigo C. A preliminary study for developing accessible MOOC services // Journal of Accessibility and Design for All. 2016. Vol. 6. No. 2. P. 125–149. DOI: 10.17411/jaces.v6i2.117
8. Sanchez-Gordon S., Luján-Mora S. Design, implementation and evaluation of MOOCs to improve inclusion of diverse learners // User-Centered Design Strategies for Massive Open Online Courses (MOOCs). Hersey, PA: IGI Global, 2016. P. 115–141. DOI: 10.4018/978-1-4666-9743-0.ch008
9. Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. 2018 // CAST. <http://udlguidelines.cast.org>
10. Introduction to Web Accessibility. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>
11. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. 2008. <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
12. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. 2018. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
13. Bohnsack M., Puhl S. Accessibility of MOOCs // Computers Helping People with Special Needs. Proc. 14th Int. Conf. Cham: Springer, 2014. P. 141–144. DOI: 10.1007/978-3-319-08596-8_21
14. Iniesto F., Rodrigo C. Accessibility assessment of MOOC platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and Miriada X // Int. Symposium on Computers in Education (SIIE). IEEE, 2014. P. 169–172. DOI: 10.1109/SIIE.2014.7017724

15. *Ferati M., Mripa N., Bunjaku R.* Accessibility of MOOCs for blind people in developing non-English speaking countries // *Advances in Design for Inclusion. Proc. AHFE 2016 Int. Conf. on Design for Inclusion*. Cham: Springer, 2016. P. 519–528. DOI: 10.1007/978-3-319-41962-6_46
16. *Martín J. L., Amado-Salvatierra H. R., Hilera González J. R.* MOOCs for all: Evaluating the accessibility of top MOOC platforms // *The International Journal of Engineering Education*. 2016. Vol. 32. No. 5-B. P. 2274–2283.
17. *Akgül Y.* Accessibility evaluation of MOOCs' websites of Turkey // *Journal of Life Economics*. 2018. Vol. 5. Is. 4. P. 23–36. DOI: 10.15637/jlecon.259
18. *Sanchez-Gordon S., Luján-Mora S.* Implementing accessibility in massive open online courses' platforms for teaching, learning and collaborating at large scale // *eDemocracy & eGovernment: Stages of a democratic knowledge society*. Springer, 2019. P. 151–160. DOI: 10.1007/978-3-030-17585-6
19. *Al-Mouh N. A., Al-Khalifa A. S., Al-Khalifa H. S.* A first look into MOOCs accessibility // *Computers Helping People with Special Needs. Proc. 14th Int. Conf. Cham: Springer*, 2014. P. 145–152. DOI: 10.1007/978-3-319-08596-8_22
20. *Ramirez-Vega A., Iniesto F., Rodrigo C.* Raising awareness of the accessibility challenges in mathematics MOOCs // *TEEM 2017: Proc. 5th Int. Conf. on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. NYC: ACM, 2017. No. 92. P. 1–8. DOI: 10.1145/3144826.3145435
21. *Шутова А. С.* Открытое образование для людей с ограниченными возможностями здоровья: задачи дизайна // *Академический вестник УралНИИпроект РА-АСН*. 2018. № 1. С. 85–91. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32785346>
22. *Косова Е. А., Халилова М. Ю.* Анализ веб-доступности массовых открытых онлайн-курсов по математическим дисциплинам // *Высшее образование в России*. 2019. Т. 28. № 10. С. 157–166. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-10-157-166
23. *Косова Е. А., Изетова М. Ю.* Доступность массовых открытых онлайн-курсов по математике для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // *Вопросы образования*. 2020. № 1. С. 205–229. DOI: 10.17323/1814-9545-2020-1-205-229
24. *Cinquin P.-A., Guitton P., Sauzéon H.* Designing accessible MOOCs to expand educational opportunities for persons with cognitive impairments // *Behaviour & Information Technology*. 2020. DOI: 10.1080/0144929X.2020.1742381
25. *Web Accessibility Evaluation Tools List*. <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/?q=wcag-20-w3c-web-content-accessibility-guidelines-20&q=wcag-21-w3c-web-content-accessibility-guidelines-21>
26. *Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) 1.0*. <https://www.w3.org/TR/WCAG-EM/>
27. *Engaging experiences for all users* // Adobe. <https://www.adobe.com/accessibility.html>
28. *Accessibility* // Apple. <https://www.apple.com/accessibility/>
29. *Office Accessibility Center — Resources for people with disabilities* // Microsoft. <https://support.office.com/en-us/article/office-accessibility-center-resources-for-people-with-disabilities-ecab0fcf-d143-4fe8-a2ff-6cd596bdc6d>
30. *Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.1*. <https://www.w3.org/TR/wai-aria/>
31. *ГОСТ Р 52872-2019 Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности (с Поправкой)*. <http://docs.cntd.ru/document/1200167693>

ANALYSIS OF MASSIVE OPEN ONLINE COURSES ON WEB ACCESSIBILITY

Ye. A. Kosova¹

¹ V. I. Vernadsky Crimean Federal University

295007, Russia, The Republic of Crimea, Simferopol, prospect Vernadskogo, 4

Abstract

The article discusses the results of the analysis of massive open online courses (MOOCs) on web accessibility and web accessibility in e-learning. Using the search by keywords in four MOOC aggregators and total browsing of the four Russian-language online education platforms, 38 free and 28 paid courses on the research topic were allocated. The only one course in Russian — “Web accessibility in e-learning” (Stepik platform) was detected. The following positions presented on MOOCs' promo pages were analyzed: platform, author, target audience, duration of training, access (open / closed), cost, student's achievement document (certificate / badge / other); training mode (independently / with instructor / other); prerequisites (starting skills). An average MOOC “portrait” in the field of web accessibility has been formed: target audience — web developers/web designers (45 % of MOOCs) or developers/teachers of online courses (24 %); prerequisites — not required (76 %); achievement document — certificate for an additional fee (55 %); platform — Coursera (26 %), Canvas (24 %) and EdX (21 %). The content of the nine MOOCs available for study was analyzed in detail. It was shown, that the content of MOOCs on the web accessibility in e-learning can vary and have different depth depending on the target audience of students, but it must include: concepts of web accessibility and universal design in learning and related WCAG guidelines; web content accessibility assessment methods; methods for developing accessible online materials.

Keywords: MOOC, web content accessibility, universal design for learning, e-learning, persons with disabilities.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-38-46

For citation:

Kosova Ye. A. Analiz massovykh otkrytykh onlajn-kursov po obespecheniyu veb-dostupnosti [Analysis of massive open online courses on web accessibility]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2021, no. 1, p. 38–46. (In Russian.)

Received: December 28, 2020.

Accepted: February 9, 2021.

About the author

Yekaterina A. Kosova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Head of the Department of Applied Mathematics, Faculty of Mathematics and Computer Science, Taurida Academy of V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, The Republic of Crimea, Russia; lynx99@inbox.ru; ORCID: 0000-0002-3263-9373

References

1. Qingdao Declaration, 2015: Seize Digital Opportunities, Lead Education Transformation. *Int. Conf. on ICT and Post-2015 Education: Seize Digital Opportunities, Lead Education Transformation*. UNESCO, 2015. 52 p. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233352>
2. Li C, Lalani F. The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how. 2020. Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>
3. Take student learning online in response to coronavirus. *Coursera*. Available at: <https://www.coursera.org/coronavirus>
4. Karantin — ne povod ne učit'sya [Quarantine is not a reason not to study]. *Foxford*. (In Russian.) Available at: <https://help.foxford.ru/>
5. de Waard I., Gallagher M. S., Zelezny-Green R., Czerniewicz L., Downes S., Kukulka-Hulme A., Willems J. Challenges for conceptualising EU MOOC for vulnerable learner groups. *Proc. European MOOC Stakeholder Summit*. 2014, p. 33–42. Available at: <https://open.uct.ac.za/handle/11427/24684>
6. Iniesto F., McAndrew P., Minocha S., Coughlan T. Accessibility of MOOCs: Understanding the provider perspective. *Journal of Interactive Media in Education*, 2016, vol. 1, p. 20. DOI: 10.5334/jime.430
7. Iniesto F., Rodrigo C. A preliminary study for developing accessible MOOC services. *Journal of Accessibility and Design for All*, 2016, vol. 6, no. 2, p. 125–149. DOI: 10.17411/jaces.v6i2.117
8. Sanchez-Gordon S., Luján-Mora S. Design, implementation and evaluation of MOOCs to improve inclusion of diverse learners. *User-Centered Design Strategies for Massive Open Online Courses (MOOCs)*. Hersey, PA, IGI Global, 2016, p. 115–141. DOI: 10.4018/978-1-4666-9743-0.ch008
9. Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. 2018. CAST. Available at: <http://udlguidelines.cast.org>
10. Introduction to Web Accessibility. Available at: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>
11. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. 2008. Available at: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
12. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. 2018. Available at: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
13. Bohnsack M., Puhl S. Accessibility of MOOCs. *Computers Helping People with Special Needs. Proc. 14th Int. Conf.* Cham, Springer, 2014, p. 141–144. DOI: 10.1007/978-3-319-08596-8_21
14. Iniesto F., Rodrigo C. Accessibility assessment of MOOC platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and Miriada X. *Int. Symposium on Computers in Education (SIIE)*. IEEE, 2014, p. 169–172. DOI: 10.1109/SIIE.2014.7017724
15. Ferati M., Mripa N., Bunjaku R. Accessibility of MOOCs for blind people in developing non-English speaking countries. *Advances in Design for Inclusion. Proc. AHFE 2016 Int. Conf. on Design for Inclusion*. Cham: Springer, 2016, p. 519–528. DOI: 10.1007/978-3-319-41962-6_46
16. Martín J. L., Amado-Salvatierra H. R., Hilera González J. R. MOOCs for all: Evaluating the accessibility of top MOOC platforms. *The International Journal of Engineering Education*, 2016, vol. 32, no. 5-B, p. 2274–2283.
17. Akgül Y. Accessibility evaluation of MOOCs' websites of Turkey. *Journal of Life Economics*, 2018, vol. 5, is. 4, p. 23–36. DOI: 10.15637/jlecon.259
18. Sanchez-Gordon S., Luján-Mora S. Implementing accessibility in massive open online courses' platforms for teaching, learning and collaborating at large scale. *eDemocracy & eGovernment: Stages of a democratic knowledge society*. Springer, 2019, p. 151–160. DOI: 10.1007/978-3-030-17585-6
19. Al-Mouh N. A., Al-Khalifa A. S., Al-Khalifa H. S. A first look into MOOCs accessibility. *Computers Helping People with Special Needs. Proc. 14th Int. Conf.* Cham, Springer, 2014, p. 145–152. DOI: 10.1007/978-3-319-08596-8_22
20. Ramírez-Vega A., Iniesto F., Rodrigo C. Raising awareness of the accessibility challenges in mathematics MOOCs. *TEEM 2017: Proc. 5th Int. Conf. on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. NYC, ACM, 2017, no. 92, p. 1–8. DOI: 10.1145/3144826.3145435
21. Shutova A. S. Otkrytoe obrazovanie dlya lyudej s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya: zadachi dizajna [Open education for people with disabled health opportunities: design objectives]. *Akademicheskij vestnik UralNIIproekt RAASN — Academic Bulletin UralNIIproject RAASN*, 2018, no. 1, p. 85–91. (In Russian.)
22. Kosova E. A., Khalilova M. Yu. Analiz veb-dostupnosti massovykh otkrytykh onlajn-kursov po matematicheskim disciplinam [Web accessibility analysis of massive open online courses in mathematical disciplines]. *Vyshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2019, vol. 28, no. 10, p. 157–166. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-10-157-166
23. Kosova E. A., Izetova M. Yu. Dostupnost' massovykh otkrytykh onlajn-kursov po matematike dlya obuchayushihhsya s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya [Accessibility of massive open online courses on mathematics for students with disabilities]. *Voprosy obrazovaniya — Educational Studies Moscow*, 2020, no. 1, p. 205–229. (In Russian.) DOI: 10.17323/1814-9545-2020-1-205-229
24. Cinquin P.-A., Guitton P., Sauzón H. Designing accessible MOOCs to expand educational opportunities for persons with cognitive impairments. *Behaviour & Information Technology*, 2020. DOI: 10.1080/0144929X.2020.1742381
25. Web Accessibility Evaluation Tools List. Available at: <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/?q=wcag-20-w3c-web-content-accessibility-guidelines-20&q=wcag-21-w3c-web-content-accessibility-guidelines-21>
26. Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) 1.0. Available at: <https://www.w3.org/TR/WCAG-EM/>
27. Engaging experiences for all users. *Adobe*. Available at: <https://www.adobe.com/accessibility.html>
28. Accessibility. *Apple*. Available at: <https://www.apple.com/accessibility/>
29. Office Accessibility Center — Resources for people with disabilities. *Microsoft*. Available at: <https://support.office.com/en-us/article/office-accessibility-center-resources-for-people-with-disabilities-ecab0fcf-d143-4fe8-a2ff-6cd596bdcd6d>
30. Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.1. Available at: <https://www.w3.org/TR/wai-aria/>
31. GOST R 52872-2019 Internet-resursy i drugaya informatsiya, predstavennaya v ehlektronno-tsifrovoy forme. Prilozheniya dlya statsionarnykh i mobil'nykh ustrojstv, inye pol'zovatel'skie interfejsy. Trebovaniya dostupnosti dlya lyudej s invalidnost'yu i drugikh lits s ogranicheniyami zhiznedeyatel'nosti (s Popravkoj) [GOST R 52872-2019 Internet resources and other information presented in digital form. Applications for stationary and mobile devices, other user interfaces. Accessibility requirements for persons with disabilities and other persons with disabilities (with Amendment)]. (In Russian.) Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200167693>

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

А. В. Подсадников¹, К. В. Розов¹, С. В. Кратов²

¹ *Новосибирский государственный педагогический университет*
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, д. 28

² *Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН*
630090, Россия, г. Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, д. 6

Аннотация

Статья посвящена проблеме профессиональной подготовки студентов вуза в области компьютерных сетей в условиях отсутствия специализированных лабораторий. Решением данной проблемы является применение средств имитационного моделирования (симуляции) компьютерных сетей. Авторами представлен тематический план для изучения дисциплины «Компьютерные сети и интернет». Рассматривается отечественный и зарубежный опыт применения средств имитационного моделирования компьютерных сетей. На основе восьми выделенных авторами критериев был проведен анализ наиболее популярного в академической среде программного обеспечения для моделирования компьютерных сетей: Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, EVE-NG, OMNeT++. В результате анализа и сравнения был сделан вывод, что программный продукт Cisco Packet Tracer является наиболее предпочтительной средой моделирования в условиях педагогического вуза. Приведен пример использования системы моделирования Cisco Packet Tracer в рамках учебного курса «Компьютерные сети и интернет», демонстрирующий решение практико-ориентированной задачи. В примере показаны возможность моделирования в среде Cisco Packet Tracer коммутационного, серверного, пользовательского оборудования; возможность работы с беспроводными сетями. Рассматриваются принципы настройки серверного оборудования и соответствующего программного обеспечения.

Ключевые слова: компьютерные сети, моделирование компьютерных сетей, Cisco Packet Tracer, виртуальная лаборатория, профессиональная подготовка.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-47-56

Для цитирования:

Подсадников А. В., Розов К. В., Кратов С. В. Применение средств имитационного моделирования компьютерных сетей в учебном процессе // Информатика и образование. 2021. № 1. С. 47–56.

Статья поступила в редакцию: 17 января 2021 года.

Статья принята к печати: 9 февраля 2021 года.

Финансирование

Обзор программных средств моделирования сетей выполнялся при поддержке бюджетного проекта ИВМиМГ СО РАН № 0315-2019-0006.

Сведения об авторах

Подсадников Алексей Владимирович, старший преподаватель кафедры информационных систем и цифрового образования, Новосибирский государственный педагогический университет, Россия; cite2006@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5145-7746

Розов Константин Владимирович, аспирант кафедры педагогики и психологии Института физико-математического, информационного и технологического образования, ассистент кафедры информационных систем и цифрового образования, Новосибирский государственный педагогический университет, Россия; konstantin_dubrava@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5231-8035

Кратов Сергей Викторович, научный сотрудник, Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск, Россия; kratov@sscc.ru; ORCID: 0000-0001-9068-9267

1. Анализ проблемы технологического сопровождения учебного процесса при организации профессиональной подготовки в области компьютерных сетей

Компьютерные сети являются важным объектом изучения в процессе подготовки специалистов в области информационных технологий. В области сетевых технологий студенты должны уметь настраивать сеть, управлять ею, диагностировать ее неисправности. Лабораторные работы, проводимые с использованием реальных устройств, дают возможность студентам приобрести навыки работы с оборудованием, с аналогами которого им придется иметь дело в профессиональной деятельности.

Однако проведение сетевых лабораторных занятий на специализированном оборудовании для преподавателей в области компьютерных сетей не всегда возможно. Для организации и проведения лабораторных работ необходимы полный спектр оборудования (сетевая инфраструктура, коммутаторы, концентраторы, маршрутизаторы, точки доступа), стационарные компьютеры или ноутбуки, специализированные аудитории, обслуживающий инженерный персонал и пр. В работе [1] автор также указывает на необходимость обеспечения каждого студента несколькими комплектами оборудования для полноценной реализации лабораторной работы. Кроме того, автор отмечает и проблему физического размещения большого количества оборудования в одной учебной аудитории. В качестве решения

проблемы предлагается либо упростить лабораторные работы до частичного решения задач, либо организовать групповое выполнение лабораторной работы. Но групповое выполнение работ, как правило, не приносит желаемого результата, так как работу обычно выполняет один человек, а остальные только наблюдают за процессом. Отмечается, что оба предложенных способа решения проблемы не дают желаемого результата, и в качестве альтернативы предлагается использование программных комплексов для программного моделирования сетевой среды. В работе [2] авторы указывают на проблемы в восприятии обучаемыми работы сетевых протоколов при теоретическом обучении. Теоретически сложно объяснить принципы передачи пакетов между устройствами и принципы маршрутизации. В качестве решения проблемы предлагается использование инструментов моделирования компьютерных сетей. П. В. Стацук справедливо замечает, что «при изучении сложного учебного материала дидактика рекомендует использовать, по возможности, сочетание наглядного и практического обучающих подходов, которое в контексте рассматриваемой проблемы может быть успешно реализовано с помощью графических компьютерных программ моделирования КС» [3, с. 544].

Зачастую возникает задача построения распределенных сетей сложной структуры, причем при создании сети нужно учитывать факторы, влияющие на ее работоспособность. К таким факторам можно отнести различные препятствия, нагрузки, наложение сигналов и другие помехи. Особенно это актуально при работе с беспроводными сетями Wi-Fi. В условиях обычной лаборатории сложно смоделировать весь описанный процесс.

Кроме проблемы с размещением оборудования существует и проблема физического размещения обучающихся в аудитории. В связи с тем что количество студентов в учебной группе вуза может быть довольно большим (20 человек и более), не представляется возможным проведение занятия для всей группы одновременно. Это приводит к необходимости разделения группы на части при организации обучения. При таком подходе преподаватель вынужден проводить несколько одинаковых занятий для одной группы, что не является оптимальным решением проблемы с точки зрения временных затрат. Это в очередной раз наталкивает на идею использования на занятиях программных комплексов для моделирования компьютерных сетей.

Еще одним немаловажным фактором, влияющим на необходимость рассмотрения варианта использования компьютерных средств моделирования при обучении, является актуальность и активное развитие форм дистанционного обучения. Ситуация с пандемией COVID-19 внесла свои коррективы в образовательный процесс, в связи с чем образование в вузах и не только практически полностью перешло в дистанционный формат. У преподавателей компьютерных технологий, изучение которых предполагает работу со специальным оборудованием, фактически

не остается другого выбора, кроме как использовать для обучения программные комплексы имитационного моделирования.

2. Структура и содержание курса моделирования компьютерных сетей

Исходя из современных реалий, каждому учебному заведению необходимо иметь возможность использования общих сетевых ресурсов на уровне учебного заведения и ресурсов интернета. Кроме того, сейчас каждое учебное заведение имеет собственный веб-сайт. Использование дистанционных средств для работы становится все более востребованным в современном мире. Возникает вопрос: **каким должно быть содержание дисциплины «Компьютерные сети и интернет» в университете и какими знаниями и умениями должен обладать студент после изучения данного предмета?**

В некоторых случаях предлагается рассматривать курс, посвященный компьютерным сетям и интернет-технологиям, в совокупности с другими информационными технологиями.

К примеру, в учебном пособии «Компьютерные сети, интернет и мультимедиа технологии» [4] уделяется внимание основам теории информации, локальным сетям, интернету и мультимедийным технологиям. За счет большого количества тем каждая из них рассматривается в большей степени поверхностно.

В работе «Методические особенности обучения будущих учителей информатики на дисциплине «Компьютерные сети, Интернет и мультимедиа технологии»» [5] авторы также придерживаются идеи расширения курса за счет изучения мультимедийных технологий. Предлагается объединить такие направления, как: теоретические основы информатики (измерение, кодирование различных видов информации и т. п.), верстка веб-сайтов и веб-программирование (HTML, XML, CSS, Less, JavaScript, ActionScript и т. п.), мультимедийные технологии (графика, аудио, видео и т. п.), сетевые технологии (JBC, Wi-Fi, Wi-MAX, HTTP, TCP/IP, POP и т. п.).

В работе «Развитие информационной компетенции студентов средствами интерактивного модульного курса «Компьютерные сети»» [6] авторы выделяют следующие темы курса:

1. Основы построения компьютерных сетей.
2. Технологии локальных сетей.
3. Сети TCP/IP.
4. Технологии глобальных сетей.
5. Службы интернета.

Внимание уделяется именно изучению технологий работы с сетями, что в большей степени позволяет подготовить специалиста именно в области администрирования сетей.

Кроме изучения тем, связанных непосредственно с компьютерной сетью, С. В. Кручинин [7] предлагает включать в курс и темы, связанные с администрированием серверных операционных систем (GNU/Linux, FreeBSD), а также темы, связанные с сетевой безопасностью.

В процессе изучения дисциплины «Компьютерные сети и интернет» необходимо осветить вопросы архитектуры и управления компьютерными сетями.

На наш взгляд, оптимальной является следующая структура дисциплины «Компьютерные сети и интернет» для педагогического университета:

1. Классификация компьютерных сетей.
2. Топологии компьютерных сетей.
3. Сетевое оборудование.
4. Адресация в компьютерных сетях.
5. Веб-сервер, DNS-сервер и DHCP-сервер.
6. Маршрутизация в компьютерных сетях.
7. Беспроводные сети.
8. Основы разметки веб-страниц, HTML, CSS.

На формирование такой структуры и выбор тем оказал существенное влияние тот факт, что на данную дисциплину в Новосибирском государственном педагогическом университете выделяется только две или четыре зачетные единицы в зависимости от профиля подготовки (72 или 144 академических часа соответственно). Этого количества часов явно недостаточно для изучения дисциплины в контексте «Компьютерные сети, интернет и мультимедиа-технологии». По нашему мнению, ни одна из трех частей подобного курса не может быть в полной мере освоена обучающимися за такое количество часов. По этой причине предлагается основной упор сделать на рассмотрение сетевых технологий, а интернет-технологии рассматривать в ознакомительном порядке. Тем более что, как правило, интернет-технологии подробно рассматриваются в курсах по созданию электронных учебных пособий и электронных образовательных ресурсов.

Обеспечение теоретическим материалом обучающихся при изучении данного курса не является проблемой. Если литературы недостаточно в библиотеках, то в настоящее время существует большое количество электронных изданий, а в интернете можно найти огромное количество различных тематических статей.

Однако рассмотрение всех вышеперечисленных тем на практике вызывает ряд проблем.

Аппаратное обеспечение для проведения лабораторных занятий дорогостояще и недоступно в необходимом объеме. В связи с высокой стоимостью сетевого оборудования зачастую невозможно создать полноценные сетевые лаборатории в университете, что в свою очередь затрудняет для студентов понимание теоретического материала курса.

Кроме того, проблемы возникают и при размещении лабораторий в аудиториях учебного заведения. Размещение большого количества оборудования требует наличия аудиторий соответствующих размеров, что зачастую является нерешаемой задачей.

Одновременно с этим для освоения дисциплины «Компьютерные сети и интернет» решающее значение имеют именно лабораторные работы. В связи с тем что сетевая инфраструктура как отдельных учреждений, так и глобальной сети в целом становится все более сложной, а также появляется все больше нового оборудования, использующего более

сложные технологии и протоколы, обучающимся при получении теоретического материала становится все труднее понимать на абстрактном уровне принципы работы и общие концепции компьютерных сетей, такие как форматы протоколов, процессы передачи пакетов по сети, способы объединения оборудования в сети.

Решением данной проблемы является **использование средств моделирования компьютерных сетей**. В настоящее время существует различное бесплатное программное обеспечение для создания виртуальных компьютерных сетей, обеспечивающее ту же конфигурационную среду, что и настоящее сетевое оборудование. Использование программных комплексов для моделирования компьютерных сетей во время обучения помогает обучающимся улучшить качество восприятия теоретического материала, а также позволяет оттачивать навыки работы с сетевым оборудованием без использования реального оборудования. Для работы достаточно наличие персонального компьютера с установленным необходимым программным обеспечением. Для большей наглядности в качестве упражнений студенты могут моделировать известные или доступные им в данный момент сети. Например, можно смоделировать сеть того института или факультета, на котором обучается студент. При создании модели обучающийся не только занимается объединением устройств в сеть, но и на практике изучает работу таких сервисов, как DHCP, DNS, e-mail, более подробно вникает в понятия и назначение различных протоколов. Изучение маршрутизации пакетов данных, как одного из базовых процессов в интернете, является очень важным. Протоколы маршрутизации определяют способы связи между маршрутизаторами, используемые при межсетевом соединении сетей. Существует ряд протоколов маршрутизации, применяемых в интернете, таких как OSPF, RIP, EIGRP, OPNET, IGRP и т. д. Каждый протокол имеет свою особенность маршрутизации пакетов, которая требует детального рассмотрения на учебных занятиях.

3. Сравнение различного ПО для моделирования компьютерных сетей

Интеграция практических лабораторных занятий с традиционными методами обучения позволяет преподавателям в области информационных технологий повысить качество своих курсов путем применения теоретических знаний к реальным профессиональным сценариям.

Возможны три разные модели проведения лабораторных работ:

- реализация физической аппаратной инфраструктуры;
- сочетание физического аппаратного и программного обеспечения;
- работа в полностью виртуализированной среде.

В последние годы было разработано множество новых программных реализаций виртуализированных компьютерных сетевых сред. Программные

средства моделирования сетей часто делят на два основных типа: симуляторы и эмуляторы. «Эмуляторы моделируют поведение реальных устройств на уровне их машинных команд, реализуя трансляцию кода образа/прошивки. Симуляторы имитируют заданный набор пользовательских команд, используя для этого собственные алгоритмы» [8, с. 229].

Наиболее популярными являются следующие программные продукты: Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, EVE-NG, OMNeT++ [8, 9]. В процессе выбора виртуализированной среды необходимо произвести оценку моделей виртуальных лабораторий, сопоставить их с точки зрения функциональных возможностей. В исследованиях [10–12] производится сравнение многих из перечисленных выше и некоторых других сред моделирования компьютерных сетей по различным критериям, приводятся их достоинства и недостатки. В зависимости от целей, стоящих перед разработчиками учебных курсов, делаются выводы о преимуществе той или иной программы или о необходимости их комбинирования в процессе обучения.

В работе [13] автор обращает внимание на проблему изучения клиент-серверной работы в компьютерной сети. При изучении клиент-серверной технологии необходимо рассмотреть как минимум DNS, DHCP, HTTP, FTP, NTP и почтовые серверы. В связи с дороговизной реального оборудования для этой цели предлагается использовать программный комплекс Cisco Packet Tracer. Для изучения основ маршрутизации в статье [2] также предлагается использовать программу Cisco Packet Tracer. В исследовании [14] показана эффективность использования средств симуляции в профессиональной подготовке на примере применения Cisco Packet Tracer для моделирования беспроводной сети.

Для решения проблемы наглядности при изучении передачи пакетов между устройствами в работе [15] авторы предлагают использовать программный комплекс GNS3. Кроме того, среда моделирования GNS3 используется для тестирования производительности сетей сложных конфигураций. Исходя из полученных результатов, делаются соответствующие выводы о способе дальнейшего расширения сети [16].

Вопросу применения программного продукта NS-3 для имитационного моделирования компьютерных сетей посвящена работа [17]. В ней авторы характеризуют NS-3 как достаточно сложный в освоении инструмент, который, однако, обладает большим функционалом для моделирования физической среды взаимодействия беспроводных мобильных устройств. В статье [18] симулятор NS-3 рассматривается в качестве инструмента для тестирования модели сети IoT (Internet of Things). Кроме моделирования работы самого сетевого оборудования большой интерес вызывает визуализация перемещения пакетов от устройства к устройству посредством компьютерной сети. Альтернативным средством моделирования беспроводных сетей может выступать среда OMNeT++, особенности применения которой рассмотрены в работах [19, 20].

С целью выбора подходящего программного продукта для проведения лабораторных занятий в условиях педагогического вуза нами был проведен анализ симуляторов и эмуляторов компьютерных сетей: Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, EVE-NG, OMNeT++.

Выбор программы для моделирования компьютерных сетей осуществлялся на основе следующих критериев:

- 1) свободное распространение/наличие бесплатной версии;
- 2) базовая одновременная поддержка операционных систем семейства Linux и Windows;
- 3) интуитивно понятный графический интерфейс;
- 4) наличие инструмента для создания шаблонов архитектуры сети, которые можно было бы использовать для разработки заданий;
- 5) возможность моделирования беспроводных сетей;
- 6) возможность моделирования IoT;
- 7) возможность интеграции с реальной сетью;
- 8) нетребовательность к системным ресурсам.

В результате анализа и последующего сравнения (см. табл.) было принято решение, что с учетом наших целей и возможностей применения в условиях университета наиболее рационально будет использовать Cisco Packet Tracer. Кроме соответствия большинству выделенных нами критериев данная система моделирования компьютерных сетей, на наш взгляд, обладает гораздо более простым интерфейсом при достаточном функционале, нежели другие альтернативные системы.

Таблица

Сравнение систем моделирования компьютерных сетей

№ критерия	Системы моделирования компьютерных сетей				
	Cisco Packet Tracer	GNS 3	NS-3	EVE-NG	OMNeT++
1	+	+	+	+	+
2	+	+	–	+	+
3	+	+	–	–	–
4	+	–	–	–	–
5	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+
7	–	+	–	+	–
8	+	–	+	+	+

4. Применение среды моделирования Cisco Packet Tracer в учебном процессе

Симулятор Cisco Packet Tracer в полной мере подходит для организации учебного процесса на практических занятиях курса «Компьютерные сети

и интернет», соответствующего представленной ранее структуре. Возможность создания в виртуальной среде отдельных кабинетов, зданий, городов позволяет осуществлять моделирование как локальных, так и глобальных сетей, реализовать на одной рабочей области большое количество различных сегментов сети, что облегчает визуальное восприятие всей модели создаваемой сетевой инфраструктуры.

Рассмотрим принципы использования комплекса Cisco Packet Tracer при изучении каждой темы курса «Компьютерные сети и интернет».

Тема «Классификация компьютерных сетей» подразумевает изучение таких понятий, как локальные, городские, глобальные компьютерные сети. Именно реализованная возможность создания в Cisco Packet Tracer кабинетов, зданий, городов и т. д. прекрасно подходит для визуальной демонстрации различий данных сетей и взаимодействий между ними. Реализованный режим *Simulation* позволяет визуально показать процесс перемещения пакетов между устройствами посредством компьютерной сети. Данная особенность позволяет наиболее наглядно продемонстрировать обучающимся работу широкополосной сети. Для организации одноранговых и клиент-серверных сетей в программном комплексе используются модели персональных компьютеров и серверных машин, а также различных типов соединительных кабелей.

При изучении темы «**Топологии компьютерных сетей**» для обеспечения наибольшей наглядности и наиболее полного понимания изучаемых объектов и процессов также необходимо использование специального оборудования: сетевые кабели, коннекторы, коммутаторы (switch), концентраторы (hub) и т. д. Необходимы и свободные персональные (стационарные) компьютеры или ноутбуки для объединения их в сеть. Причем, очевидно, требуется несколько комплектов такого оборудования, чтобы в построении сети мог участвовать индивидуально каждый студент либо небольшие группы студентов. Программа Cisco Packet Tracer обладает всем необходимым набором компонентов для демонстрации соединения оборудования в различных топологиях.

Тема «Сетевое оборудование» требует использования большого количества сетевого оборудования разного уровня. При этом для полноценной работы необходимо несколько видов оборудования каждого класса: сетевые кабели, устройства коммутации, маршрутизаторы, устройства для проводного и беспроводного соединения и т. д. Даже если образовательная организация имеет финансовую возможность приобрести все необходимое оборудование, то по естественным причинам возникает проблема его физического размещения в учебных аудиториях. Здесь использование среды имитационного моделирования становится целесообразнее использования реальных устройств. Среда Cisco Packet Tracer позволяет смоделировать работу достаточного количества сетевого оборудования. В самой программе хорошо реализовано распределение оборудования по классам для более быстрого поиска. Так, для

пользовательских устройств и серверов создан блок *End Devices*. Все виды маршрутизаторов, коммутаторов, концентраторов, беспроводных устройств расположены в блоке *Network Devices*. Различные типы соединительных кабелей находятся в блоке *Connections*. Кроме того, в каждом блоке устройства дополнительно классифицируются по типу и назначению.

При изучении темы «**Адресация в компьютерных сетях**» нет острой необходимости в использовании специализированного оборудования. Здесь работа в большей степени направлена на выполнение различных расчетов и совершенствование навыков подбора и описания сетевых параметров при разбиении сетей на подсети. Но после выполнения расчетов возникает необходимость проверки правильности выполнения работы на практике. Для выполнения практической работы каждому обучающемуся необходимо построить несколько сегментов сетей. В рамках обычной «компьютерной» аудитории выполнение данной процедуры затруднено в связи со все теми же проблемами как со стороны количества оборудования, так и со стороны рабочего пространства. Cisco Packet Tracer позволяет в рамках одной рабочей области создать большое количество сегментов подсетей и проверить работоспособность как отдельного сегмента, так и всей сети в целом.

В рассмотренных выше темах программа для моделирования компьютерной сети используется как альтернатива классическим лабораториям. Но в некоторых ситуациях программы для моделирования оказываются гораздо более эффективными для обеспечения большей наглядности какого-либо процесса. Изучение темы «**Маршрутизация в компьютерных сетях**» вызывает у обучающихся определенные сложности как в связи с пониманием теоретической части, так и с недостаточной наглядностью самого процесса передачи пакетов между подсетями. В некоторых случаях достаточно объяснения процесса «на пальцах», но все же, как показала практика, у большей части обучающихся без достаточной наглядности процесс понимания проходит достаточно медленно. Конечно, в операционных системах есть специальные утилиты для проверки маршрута до конкретного адреса. Но, используя их, можно посмотреть только промежуточные точки. Для более полного понимания изучаемых процессов необходимо видеть, каким образом пакет дошел до той или иной промежуточной точки, по какому соединению, через какое коммутирующее устройство и т. д. В среде Cisco Packet Tracer реализована система графического отображения процесса прохождения пакета от одного устройства к другому. При отправке и на протяжении всего пути пакет визуально отображается в виде почтового конверта. Если пакет где-то останавливается и не может дойти до адресата, программа также отображает это в виде соответствующей пиктограммы. В пакете Cisco Packet Tracer реализована работа с основными протоколами динамической маршрутизации: RIP; EIGRP, BGP, OSPF. Также возможна работа со статической маршрутизацией.

Изучение темы «Беспроводные сети» в настоящее время не вызывает особых трудностей. Практически каждый обучающийся владеет смартфоном с поддержкой работы по протоколу беспроводной сети Wi-Fi и может его использовать как пользовательское устройство при подключении к сети. Но, когда речь идет о беспроводной точке доступа или беспроводном маршрутизаторе, возникают проблемы в обеспечении каждого обучающегося таким устройством. Тем не менее наличие такого устройства необходимо для понимания настройки доступа в беспроводной сети. В связи с тем что в среде моделирования есть все необходимое оборудование для работы с беспроводными сетями, эту среду вполне можно использовать для изучения принципов работы и настройки оборудования в беспроводных сетях.

С точки зрения обеспечения сетевым оборудованием определенную сложность вызывает и тема «Веб-сервер, DNS-сервер, DHCP-сервер». Для полноценной демонстрации работы данных серверов и дальнейшего выполнения практических заданий обучающимися необходимо, чтобы каждый студент имел возможность использовать большое количество оборудования. Ввиду понятных причин обеспечить каждого обучающегося оборудованием и рабочим пространством не представляется возможным. В связи с этим снова целесообразно воспользоваться средствами компьютерного моделирования. Все указанные серверы реализованы в программе Cisco Packet Tracer при помощи одного компонента *Server-PT*. В сервер изначально заложены соответствующие роли, а пользователю остается только активировать необходимую роль и затем выполнить необходимые настройки.

Все вышесказанное указывает на возможность использования программного продукта Cisco Packet Tracer при изучении всех тем курса «Компьютерные сети и интернет», связанных непосредственно с компьютерными сетями, в качестве альтернативы реальному оборудованию, используемому при построении компьютерных сетей.

5. Примеры моделирования сетей с использованием Cisco Packet Tracer

Приведем пример использования программы Cisco Packet Tracer для решения конкретной задачи из обучающего курса — моделирование сети по заданным входным данным.

В организации есть три подразделения. Назовем их условно «подразделение 1», «подразделение 2» и «подразделение 3». Подразделение 1 и подразделение 2 находятся в одном здании, а подразделение 3 — в соседнем. В здании 1 находится маршрутизатор («маршрутизатор 1»), обеспечивающий доступ всех устройств организации в интернет. Для подразделения 2 и подразделения 3 выделены собственные подсети — «подсеть 2» и «подсеть 3» соответственно. Все устройства подразделения 1 рассредоточены по двум подсетям в зависимости от выполняемой задачи: «подсеть 1.1» и «подсеть 1.2». В подразделении

находится собственный дополнительный маршрутизатор, назовем его «маршрутизатор 2», который подключен к общему маршрутизатору через подсеть 2. Все компьютеры подразделений, кроме серверного оборудования, получают автоматические настройки сети, а в серверах настройки прописываются вручную. Для третьего подразделения установлена точка доступа для подключения к сети беспроводных устройств. В подразделении 3 установлен веб-сервер, на котором размещен внутренний ресурс *document.ru* для нужд организации. На этом же компьютере установлен DNS-сервер, обслуживающий данный сайт. При построении сети следует учесть, что для компьютеров разных подсетей должен быть реализован взаимный доступ.

Теоретически задача не несет в себе особых сложностей, однако практическая реализация в классической компьютерной лаборатории не то что сложна, она нерешаема. Для решения подобных задач необходимо прибегать к программной симуляции компьютерных сетей.

Для решения данной задачи выбраны следующие параметры настройки сетей:

Подразделение 1.

Сеть 1.1:

Адрес сети: 192.168.1.0/24

IP-адрес маршрутизатора: 192.168.1.1

IP-адрес DHCP-сервера: 192.168.1.2

Сеть 1.2:

Адрес сети: 192.168.2.0/24

IP-адрес маршрутизатора: 192.168.2.1

IP-адрес DHCP-сервера: 192.168.2.2

Все пользовательские компьютеры обеих сетей получают автоматические параметры сети от DHCP-сервера. Используется вся подсеть.

Подразделение 2.

Адрес сети: 192.168.3.0/24

IP-адрес маршрутизатора: 192.168.3.2

IP-адрес DHCP-сервера: 192.168.3.3

Все пользовательские компьютеры сети получают автоматические параметры сети от DHCP-сервера. Используется вся подсеть.

Подразделение 3.

Адрес сети: 192.168.4.0/24

IP-адрес маршрутизатора: 192.168.4.1

IP-адрес DHCP-сервера: 192.168.4.2

IP-адрес DNS и Web сервера: 192.168.4.3

Все пользовательские компьютеры сети получают автоматические параметры сети от DHCP-сервера. Используется вся подсеть.

Сеть «маршрутизатор 1, маршрутизатор 2».

Адрес сети: 192.168.3.0/24

Маршрутизатор 1: 192.168.3.2

Маршрутизатор 2: 192.168.3.1

Для реализации доступности всех устройств из разных подсетей на обоих маршрутизаторах необходимо настроить динамическую маршрутизацию. В нашем случае используем протокол RIP v.1.

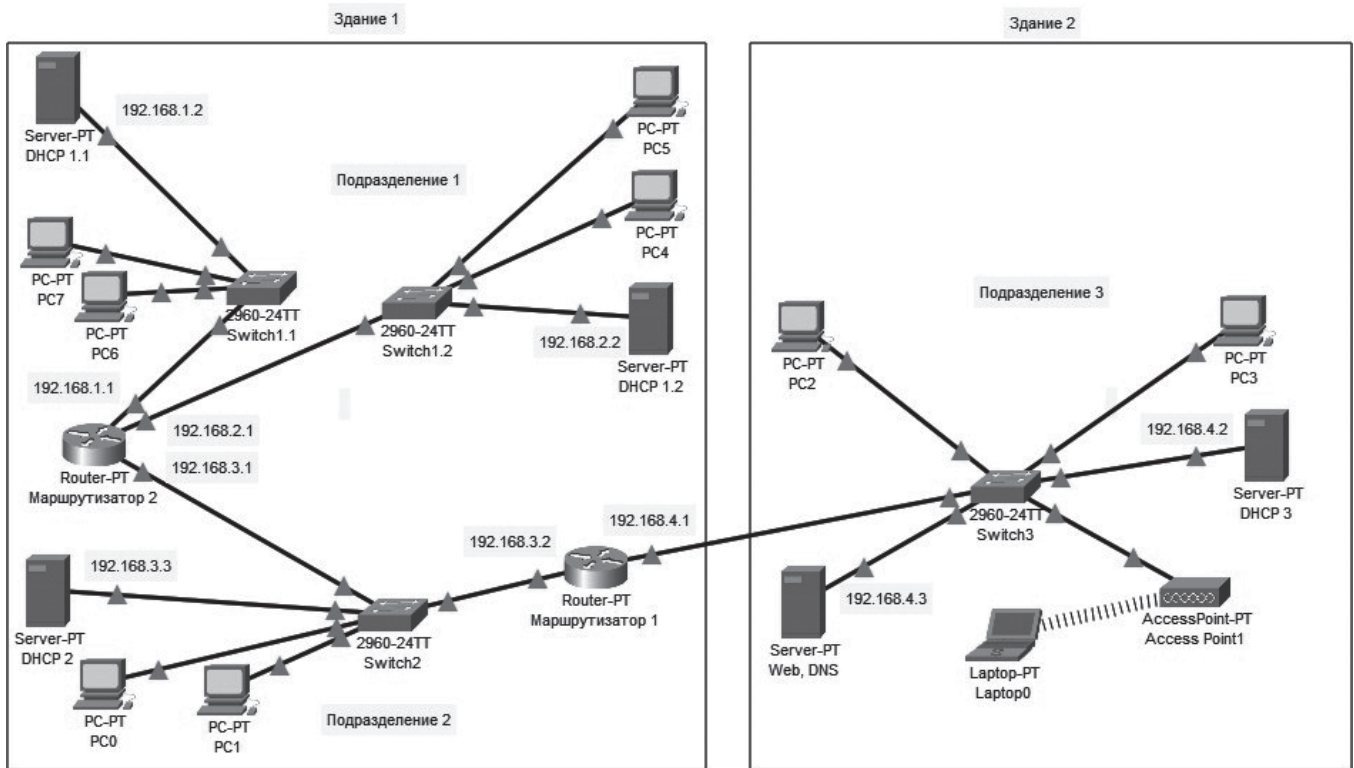


Рис. 1. Полная схема сети с выходом в интернет

Для моделирования подразделений и демонстрации работы кроме серверного и коммутационного оборудования достаточно одного-двух устройств с проводным соединением и одного устройства с беспроводным соединением. В данном примере будем для каждого подразделения использовать по два дополнительных проводных устройства, а для третьего подразделения, кроме проводных, одно беспроводное устройство.

Исходя из условия задачи и принятого соглашения для реализации модели сети подразделений, нам понадобятся:

- два маршрутизатора;
- пять серверных компьютеров;
- четыре коммутатора;
- восемь персональных компьютеров;
- одна точка доступа для беспроводной сети;
- один ноутбук с беспроводным интерфейсом Wi-Fi.

Все настройки оборудования делаем соответственно требованию задачи.

Общий вид модели в программе Cisco Packet Tracer выглядит так, как представлено на рисунке 1.

После соединения устройств необходимо выполнить все настройки в нашей реализуемой мо-

дели. Если при работе за компьютером обычный пользователь для настройки параметров использует визуальный интерфейс, то при работе с маршрутизатором системный администратор зачастую прибегает к помощи command line interface (CLI). В программе реализована возможность выполнять настройки как при помощи визуального интерфейса, так и при помощи командной строки.

После выполнения всех настроек остается проверить работоспособность сети. Как уже было сказано выше, для проверки работоспособности сети в программе реализован визуальный интерфейс, позволяющий выполнить отправку пакетов от одного устройства к другому, что делает еще более наглядным процесс реализации модели компьютерной сети.

Результатом, указывающим на работоспособность данной модели сети, является выполнение двух критериев:

- доступность компьютеров всех подразделений по принципу «каждый из любой»;
- доступность сайта *document.ru* по доменному имени из сетей всех подразделений.

Для проверки возможности передачи данных между сетями можно воспользоваться визуализацией отправки пакета от устройства к устройству. При

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
●	Successful	DHCP...	PC7	ICMP	■	0.000	N	0	(edit)	(delete)
●	Successful	PC6	Web, DNS	ICMP	■	0.000	N	1	(edit)	(delete)
●	Successful	Web, ...	DHCP 2	ICMP	■	0.000	N	2	(edit)	(delete)

Рис. 2. Подтверждение доступности устройств

```

Physical  Config  Desktop  Programming  Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping document.ru

Pinging 192.168.4.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.4.3: bytes=32 time=14ms TTL=127
Reply from 192.168.4.3: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.4.3: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.4.3: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.4.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 14ms, Average = 4ms

C:\>

```

Рис. 3. Подтверждение доступности сайта

каждом отправлении должен получиться результат Successful (рис. 2). Это говорит о том, что устройства доступны.

Для проверки доступности сайта *document.ru* выполним команду «ping document.ru» из командной строки каждого устройства. На рисунке 3 приведен результат одной проверки, все остальные аналогичны.

На рисунке 3 видно, что все пакеты доставлены успешно. Это говорит о том, что и имя *document.ru* разрешилось правильно, и сервер с сайтом доступен.

Рассмотренный пример показывает, что в программе Cisco Packet Tracer можно создать достаточно наглядную модель сети.

6. Заключение

Практика проведения лабораторных занятий по моделированию компьютерных сетей с использованием программы Cisco Packet Tracer показала, что ее возможностей достаточно для полного покрытия потребности в использовании специализированных лабораторий и оборудования. Для практического обучения в вузе достаточно иметь в распоряжении лабораторию, оборудованную компьютерами под управлением операционной системы Microsoft Windows.

Использование программы Cisco Packet Tracer делает возможным выполнение лабораторных работ студентами не только на занятиях, но и дома, что является неоспоримым преимуществом виртуальной лаборатории при организации самостоятельной работы студентов.

Список использованных источников

1. *Титовский С. Н.* Организация полигона для изучения компьютерных сетей // Проблемы современной аграрной науки. Материалы международной заочной научной конференции. Красноярск: КГАУ, 2017. С. 143–146. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30697109>
2. *Yang S.-K., Liu C.-G.* Promoting the efficiency of learning Computer network course with the use of Cisco network devices // IEEE International Conference on Architecture,

Construction, Environment and Hydraulics (ICACEN). IEEE, 2019. P. 82–85. DOI: 10.1109/ICACEN48424.2019.9042140

3. *Стащук П. В.* Использование программного симулятора при изучении компьютерных сетей студентами нетехнических специальностей // Новые информационные технологии в образовании и науке. Материалы X международной научно-практической конференции. Екатеринбург: РГППУ, 2017. С. 543–546. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29255882>

4. *Груздева Л. М., Дмитриев А. И., Лобачев С. Л., Малыгин О. А.* Компьютерные сети, интернет и мультимедиа технологии. М.: Юридический институт МИИТа, 2018. 171 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36437039>

5. *Никитин П. В., Мельникова А. И., Горохова Р. И.* Методические особенности обучения будущих учителей информатики на дисциплине «Компьютерные сети, Интернет и мультимедиа технологии» // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 58. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=14054>

6. *Табачук Н. П., Мельникова В. В.* Развитие информационной компетенции студентов средствами интерактивного модульного курса «Компьютерные сети» // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2017. № 3. С. 169–171. [https://omsk.edu/volume/download/3_\(16\)_2017.pdf](https://omsk.edu/volume/download/3_(16)_2017.pdf)

7. *Кручинин С. В.* Особенности разработки методических материалов по курсам «Стек TCP/IP» и «Основы построения компьютерных сетей» // Научные дискуссии. 2017. № 1. С. 17–31. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29761263>

8. *Стащук П. В.* Визуальное моделирование организации и функционирования компьютерных сетей // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2017. Т. 1. С. 228–231. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29929901>

9. *Хрулева О. Д., Яковенко Л. В.* Сетевые симуляторы как инструмент моделирования компьютерных сетей // Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности. 2016. № 5-2. С. 90–93. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26290854>

10. *Золотухин М. С., Симонова Е. С.* Сетевые симуляторы и эмуляторы оборудования Cisco // Современные наукоемкие технологии. 2020. № 7. С. 57–61. <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=38134>

11. *Порохненко Ю. С., Полежаев П. Н.* Сравнительный анализ эмуляторов компьютерных сетей // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методи-

ческой конференции. Оренбург: ОГУ, 2017. С. 3194–3199. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28977477>

12. *Суслин А. В.* Опыт использования эмулятора компьютерных сетей Cisco Packet Tracer при подготовке специалистов по направлению администрирование вычислительных систем // Информационные технологии в современном инженерном образовании. Материалы межвузовской научно-практической конференции. СПб.: Военный институт (ЖДВ и ВОСО), 2020. С. 224–230. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42967869>

13. *Purnama I. B. I.* Role of packet tracer in simulating server services on the client-server computer network // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1511. DOI: 10.1088/1742-6596/1511/1/012007

14. *Muniasamy V., Ejlani I. M., Anadhavalli M.* Student's performance assessment and learning skill towards wireless network simulation tool — Cisco Packet Tracer // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2019. Vol. 14. No. 7. P. 196–208. DOI: 10.3991/ijet.v14i07.10351

15. *Catal C., Tcholtchev N., Höfig E., Hoffmann A.* Visualization of traffic flows in a Simulated Network Environment to investigate abnormal Network Behavior in complex Network Infrastructures // Procedia Computer Science. 2019. Vol. 151. P. 279–286. DOI: 10.1016/j.procs.2019.04.040

16. *Castillo-Velazquez J.-I., Muñoz-Martínez I., Díaz-Ramírez J.-A., Ordoñez-Morales E. F.* Management emulation for GEANT advanced network: 2020 topology under IPv6 // IEEE ANDESCON. IEEE, 2020. P. 1–6. DOI: 10.1109/ANDESCON50619.2020.9271972

17. *Шуницин С. П., Кавалеров М. В.* Особенности моделирования городской среды в сетевом симуляторе NS-3 // Автоматизированные системы управления и информационные технологии. Материалы всероссийской научно-технической конференции. Пермь: ПНИПУ, 2018. С. 265–269. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36859026>

18. *Kodali R. K., Kirti B.* NS-3 Model of an IoT network // IEEE 5th Int. Conf. on Computing Communication and Automation (ICCCA). IEEE, 2020. P. 699–702. DOI: 10.1109/ICCCA49541.2020.9250808

19. *Степковой А. С., Туровский А. В.* Особенности моделирования мобильных клиентов Wi-Fi сетей в среде OMNeT++ // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2017. № 2. С. 97–100. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29737010>

20. *Думов М. И., Хабаров С. П.* Использование OMNeT++ для моделирования беспроводных Wi-Fi сетей // Информационные системы и технологии: теория и практика. Сборник научных трудов. СПб.: СПбГЛТУ, 2018. С. 44–53. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35324461>

APPLYING NETWORK SIMULATION TOOLS IN LEARNING PROCESS

A. V. Podsadnikov¹, K. V. Rozov¹, S. V. Kratov²

¹ *Novosibirsk State Pedagogical University*
630126, Russia, Novosibirsk, Vilyuiskaya ul., 28

² *Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS*
630090, Russia, Novosibirsk, prospect Akademika Lavrent'eva, 6

Abstract

The article is devoted to the problem of professional training of university students in the field of computer networks in the absence of specialized laboratories. The solution to this problem is the use of computer networks simulation tools. The authors presented thematic plan for studying the discipline «Computer networks and the Internet». The article considers domestic and foreign experience of using computer networks simulation tools. Based on the eight criteria identified by the authors, the analysis was carried out of the most popular software in the academic environment for computer networks modeling: Cisco Packet Tracer, GNS3, NS-3, EVE-NG, OMNeT++. As a result of the analysis and comparison, it was concluded that the Cisco Packet Tracer software product is the most preferred modeling environment in the conditions of a pedagogical university. The example of using the Cisco Packet Tracer modeling system within the training course «Computer networks and the Internet» is given, demonstrating the solution of a practice-oriented problem. The example shows the possibility of simulating switching, server, user equipment in the Cisco Packet Tracer environment; the ability to work with wireless networks. The principles of setting up server hardware and related software are considered.

Keywords: computer networks, computer network modeling, Cisco Packet Tracer, virtual laboratory, professional training.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-47-56

For citation:

Podsadnikov A. V., Rozov K. V., Kratov S. V. Primenenie sredstv imitatsionnogo modelirovaniya komp'yuternykh setej v uchebnom protsesse [Applying network simulation tools in learning process]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2021, no. 1, p. 47–56. (In Russian.)

Received: January 17, 2021.

Accepted: February 9, 2021.

Acknowledgments

The overview of network modelling software was supported by the budget project of the ICM&MG SB RAS No. 0315-2019-0006.

About the authors

Alexey V. Podsadnikov, Senior Lecturer at the Department of Information Systems and Digital Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Russia; cite2006@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5145-7746

Konstantin V. Rozov, Postgraduate Student at the Department of Pedagogy and Psychology, Institute of Physics and Mathematics, Information and Technological Education, Assistant at the Department of Information Systems and Digital Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Russia; konstantin_dubrava@mail.ru; ORCID: 0000-0001-5231-8035

Sergey V. Kratov, Researcher, Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia; kratov@ssc.ru; ORCID: 0000-0001-9068-9267

References

1. Titovskiy S. N. Organizatsiya poligona dlya izucheniya komp'yuternykh setej [The organization of the site for computer networks studying]. *Problemy sovremennoj agrarnoy nauki. Materialy mezhdunarodnoj zaochnoy nauchnoy konferentsii [Problems of modern agrarian science. Materials of the international correspondence scientific conference]*. Krasnoyarsk, KSAU, 2017, p. 143–146. (In Russian.)
2. Yang S.-K., Liu C.-G. Promoting the efficiency of learning Computer network course with the use of Cisco network devices. *IEEE International Conference on Architecture, Construction, Environment and Hydraulics (ICACEH)*. IEEE, 2019, p. 82–85. DOI: 10.1109/ICACEH48424.2019.9042140
3. Stashuk P. V. Ispol'zovanie programmnoy simulyatora pri izuchenii komp'yuternykh setej studentami ne-tekhnicheskikh spetsial'nostej [Use of the program simulator when studying computer networks by students of nontechnical specialties of higher education institutions]. *Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii i nauke. Materialy X mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [New information technologies in education and science. Proc. 10th Int. Scientific and Practical Conf.]*. Ekaterinburg, RSVPU, 2017, p. 543–546. (In Russian.)
4. Gruzdeva L. M., Dmitriev A. I., Lobachev S. L., Malygin O. A. Komp'yuternye seti, internet i mul'timedia tekhnologii [Computer networks, Internet and multimedia technologies]. Moscow, Yuridicheskij institut MIITa, 2018. 171 p. (In Russian.)
5. Nikitin P. V., Melnikova A. I., Gorokhova R. I. Metodicheskie osobennosti obucheniya budushchih uchitelej informatiki na discipline "Komp'yuternye seti, Internet i mul'timedia tekhnologii" [Methodological features of training future teachers of computer science on discipline "Computer networks, Internet and multimedia technologies"]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya — Modern Problems of Science and Education*, 2014, no. 4, p. 58. (In Russian.) Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=14054>
6. Tabachuk N. P., Melnikova V. V. Razvitie informatsionnoy kompetentsii studentov sredstvami interaktivnogo modul'nogo kursa "Komp'yuternye seti" [Development of information competence of students by means of interactive modular course "Computer networks"]. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Gumanitarnye issledovaniya — Review Omsk State Pedagogical University. Humanitarian research*, 2017, no. 3, p. 169–171. (In Russian.) Available at: [https://omsk.edu/volume/download/3_\(16\)_2017.pdf](https://omsk.edu/volume/download/3_(16)_2017.pdf)
7. Kruchinin S. V. Osobennosti razrabotki metodicheskikh materialov po kursam "Stek TCP/IP" i "Osnovy postroeniya komp'yuternykh setej" [Features of the development of methodological materials for courses "TCP/IP stack" and "Fundamentals of building computer networks"]. *Nauchnye diskussii — Scientific Discussions*, 2017, no. 1, p. 17–31. (In Russian.)
8. Stashuk P. V. Vizual'noe modelirovanie organizatsii i funktsionirovaniya komp'yuternykh setej [Visual modeling of the organization and functioning of computer networks]. *Aktual'nye problemy sovremennoj nauki, tekhniki i obrazovaniya — Actual Problems of Modern Science, Technology and Education*, 2017, vol. 1, p. 228–231. (In Russian.)
9. Khruleva O. D., Yakovenko L. V. Setevye simulyatory kak instrument modelirovaniya komp'yuternykh setej [Network simulators as a tool for modeling computer networks]. *Strategiya predpriyatiya v kontekste povysheniya ego konkurentosposobnosti — Enterprise strategy in the context of increasing its competitiveness*, 2016, no. 5-2, p. 90–93. (In Russian.)
10. Zolotukhin M. S., Simonova E. S. Setevye simulyatory i ehmulyatory oborudovaniya Cisco [Network simulators and emulators of Cisco hardware]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii — Modern High Technologies*, 2020, no. 7, p. 57–61. (In Russian.) Available at: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=38134>
11. Porokhnenko Yu. S., Polezhaev P. N. Sravnitel'nyy analiz ehmulyatorov komp'yuternykh setej [Comparative analysis of computer network emulators]. *Universitetskij kompleks kak regional'nyj tsentr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossiyskoy nauchno-metodicheskoy konferentsii [The university complex as a regional center for education, science and culture. Proc. All-Russ. Scientific and Methodological Conf.]*. Orenburg, OSU, 2017, p. 3194–3199. (In Russian.)
12. Suslin A. V. Opyt ispol'zovaniya ehmulyatora komp'yuternykh setej Cisco Packet Tracer pri podgotovke spetsialistov po napravleniyu administrirovaniya vychislitel'nykh sistem [Experience of using the emulator of computer networks Cisco Packet Tracer in training specialists in the direction of administration of computer systems]. *Informatsionnye tekhnologii v sovremennoy inzhenernom obrazovanii. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Information technology in modern engineering education. Materials of the interuniversity scientific-practical conference]*. Saint Petersburg, Voennyj institut (ZHDV i VOSO), 2020, p. 224–230. (In Russian.)
13. Purnama I. B. I. Role of packet tracer in simulating server services on the client-server computer network. *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, vol. 1511. DOI: 10.1088/1742-6596/1511/1/012007
14. Muniasamy V., Ejlani I. M., Anadhavalli M. Student's performance assessment and learning skill towards wireless network simulation tool — Cisco Packet Tracer. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 2019, vol. 14, no. 7, p. 196–208. DOI: 10.3991/ijet.v14i07.10351
15. Catal C., Tcholtchev N., Höfig E., Hoffmann A. Visualization of traffic flows in a Simulated Network Environment to investigate abnormal Network Behavior in complex Network Infrastructures. *Procedia Computer Science*, 2019, vol. 151, p. 279–286. DOI: 10.1016/j.procs.2019.04.040
16. Castillo-Velazquez J.-I., Muñoz-Martínez I., Díaz-Ramírez J.-A., Ordoñez-Morales E. F. Management emulation for GEANT advanced network: 2020 topology under IPv6. *IEEE ANDESCON*. IEEE, 2020, p. 1–6. DOI: 10.1109/ANDESCON50619.2020.9271972
17. Shipitsin S. P., Kavalero M. V. Osobennosti modelirovaniya gorodskoj sredy v setevom simulyatore NS-3 [Features of urban environment simulating in network simulator NS-3]. *Avtomatizirovannye sistemy upravleniya i informatsionnye tekhnologii. Materialy vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii [Automated control systems and information technology. Proc. All-Russ. Scientific and Technical Conf.]*. Permian, PNRPU, 2018, p. 265–269. (In Russian.)
18. Kodali R. K., Kirti B. NS-3 Model of an IoT network. *IEEE 5th Int. Conf. on Computing Communication and Automation (ICCCA)*. IEEE, 2020, p. 699–702. DOI: 10.1109/ICCCA49541.2020.9250808
19. Steshkovoy A. S., Turovsky A. V. Osobennosti modelirovaniya mobil'nykh klientov Wi-Fi setej v srede OMNeT++ [Features of modeling mobile clients of Wi-Fi networks in the OMNeT++ environment]. *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologij — Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies*, 2017, no. 2, p. 97–100. (In Russian.)
20. Dumov M. I., Habarov S. P. Ispol'zovanie OMNeT++ dlya modelirovaniya besprovodnykh Wi-Fi setej [Using OMNeT++ to simulate wireless Wi-Fi networks]. *Informatsionnye sistemy i tekhnologii: teoriya i praktika. Sbornik nauchnykh trudov [Information systems and technologies: Theory and practice. Collection of scientific papers]*. Saint Petersburg, SPSFU, 2018, p. 44–53. (In Russian.)

ИНСТРУМЕНТЫ ВИДЕОСВЯЗИ КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕХНОГЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В СИСТЕМЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ

В. В. Воног¹, И. В. Харламенко², В. В. Кольга³

¹ *Сибирский федеральный университет*
660041, Россия, г. Красноярск, Свободный пр-т, д. 79

² *Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова*
119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1

³ *Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева*
660037, Россия, г. Красноярск, пр-т им. газеты Красноярский рабочий, 31

Аннотация

В статье рассмотрены инструменты контроля и взаимодействия между преподавателем и студентами в процессе обучения иностранному языку в техногенной образовательной среде на платформах Zoom, Skype, Webinar и Discord. Система иноязычной подготовки, реализуемая авторами статьи на практических занятиях, характеризуется целостностью, а все ее инструменты направлены на осуществление компетентного подхода, диктуемого ФГОС ВО в современных реалиях. Данная система учитывает как практическую ориентированность дисциплины «Иностранный язык», так и трансформацию контактных часов из офлайн- в онлайн-среду. Актуальность статьи объясняется новыми условиями и вызовами, с которыми столкнулись участники образовательного процесса в связи с пандемией коронавирусной инфекции COVID-19, получившей мировой масштаб. Новый формат контактной работы и контроля образовательного пространства выявил не только преимущества, но и проблемы взаимодействия всех участников образовательного процесса.

По мнению авторов, эффективными инструментами взаимодействия участников образовательной среды являются электронные, мобильные средства и приложения, включая Zoom, Skype, Webinar и Discord. Эти платформы имеют ряд схожих черт, таких как возможность аудио- и видеосвязи, общение в чатах, демонстрация экрана и использование интерактивных жестов. Тем не менее они различаются по ряду позиций, таких как, например, необходимость установки программы/приложения на устройство пользователя, ограничение бесплатного доступа, возможность осуществления видеозаписи, наличие зала для ожидания, возможность работы в отдельных сессионных залах, интеграция с календарем и др. В процессе обучения иностранному языку кооперация и контроль приобретают личностно-ориентированный характер, повышая мотивацию студентов к самостоятельному и дистанционному обучению.

Ключевые слова: система иноязычной подготовки, компетентностный подход, цифровые инструменты, контроль, дистанционное обучение, техногенная среда, Zoom, Skype, Webinar, Discord.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-57-62

Для цитирования:

Воног В. В., Харламенко И. В., Кольга В. В. Инструменты видеосвязи как элемент техногенной образовательной среды в системе иноязычной подготовки // Информатика и образование. 2021. № 1. С. 57–62.

Статья поступила в редакцию: 25 января 2021 года.

Статья принята к печати: 9 февраля 2021 года.

Сведения об авторах

Воног Вита Витальевна, канд. культурологии, доцент, зав. кафедрой иностранных языков для инженерных направлений, Институт филологии и языковой коммуникации, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия; vonog_vita@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0710-2662

Харламенко Инна Владимировна, преподаватель кафедры английского языка для естественных факультетов, факультет иностранных языков и регионоведения, Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия; ikharlamenko@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0340-7311

Кольга Вадим Валентинович, доктор пед. наук, канд. тех. наук, профессор, профессор кафедры летательных аппаратов, Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, Россия; kolgavv@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-1195-1541

1. Цели и задачи системы иноязычной подготовки в нелингвистическом вузе

В настоящее время подготовка в высшей школе студентов, обучающихся по программам нелингвистического профиля, реализуется в контексте их профессионального обучения, важнейшая задача которого — формирование у будущих специалистов системы профессионально-личностных установок, обеспечивающих мотивацию к реализации деятельности, а также специальных готовностей,

обеспечивающих мировые стандарты профессиональной деятельности, включая высокий уровень межкультурной компетентности, необходимой для конструктивного межкультурного диалога в условиях глобализации и интернационализации.

Межкультурная компетентность продиктована основной целью обучения иностранному языку в неязыковом вузе, утвержденной ФГОС ВО и предполагающей формирование у студентов универсальной компетенции УК-4. Полилингвальность будущего специалиста подразумевает у обучающихся готов-

ность к эффективному участию в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению профессиональных и научно-образовательных задач, а также по использованию современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках. Межкультурная компетентность способствует осуществлению самостоятельного поиска и анализа аутентичной информации, а сочетание индивидуальной и коллективно-групповой работы в рамках обучения иностранному языку воспроизводит социальный контекст профессии будущего специалиста, в том числе ориентирует на диалогичность взаимодействия в профессиональной сфере. В этой связи возникает необходимость сделать образовательный процесс управляемым с помощью *системы иноязычного обучения*, которая способна учесть меняющиеся глобальные условия образовательной и профессиональной среды.

Ключевым словом в определении системы иноязычной подготовки является слово «система», которая описана рядом ученых (П. К. Анохин, Т. Е. Веденская) как «образование, состоящее из избирательно вовлеченных компонентов в некую целостность, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой» [1, с. 197]. Целостность системы, создаваемую множеством взаимосвязанных элементов, составляющих определенное целое в своем строении и функционировании, подчеркивают в своих определениях и другие ученые [2, с. 88; 3, с. 123]. В рамках описания педагогической системы согласимся с точкой зрения В. П. Беспалько, который характеризует ее способность перестраивать свои компоненты под цели, которыми она руководствуется в своей деятельности [4, с. 241]. Л. Г. Викторова, дополняя это определение, интерпретирует понятие педагогической системы как «упорядоченное множество взаимосвязанных компонентов, образующих целостное единство, подчиненное целям воспитания и обучения» [5, с. 36].

С нашей точки зрения, будучи педагогической системой, система иноязычной подготовки в вузе носит целостный характер, а дидактические средства, подбираемые педагогом в соответствии с целью обучения иностранному языку в неязыковом вузе, позволяют осуществлять системно-методическое обеспечение учебного процесса и координировать ход подготовки будущих специалистов [6, с. 404]. Такая система подтверждает свою эффективность при моделировании и симулировании реальных производственных ситуаций в образовательной среде [7]. Более того, сама образовательная среда может менять свой формат, в результате чего возникает необходимость адаптировать инструменты системы иноязычной подготовки к новым условиям взаимодействия всех участников образовательного процесса.

2. Актуальность инструментов техногенной образовательной среды

Пандемия коронавирусной инфекции в 2020 году заставила обратиться к инструментам техногенной образовательной среды и отнестись к цифровизации

обучения с большей ответственностью [8]. Наступила пора цифровой трансформации обучения с необходимостью выработки новых путей решения насущных задач [9]. Внедрение цифровых технологий привело к актуализации использования интернет-технологий и определило «включение социальных сетей, электронного портфолио, массовых онлайн-курсов, интерактивных заданий, электронного формата хранения и реализации материала» [10, с. 45] в образовательное пространство, включая систему иноязычной подготовки.

Большую популярность в системе обучения иностранному языку во время вынужденного всеобщего перехода на дистанционную форму обучения получили цифровые инструменты Zoom (<https://zoom.us>), Skype (www.skype.com), Webinar (<https://webinar.ru>), Discord (<https://discord.com>) и др. Эти интернет-площадки буквально приняли на себя всю мощь потребности общества в осуществлении коммуникации в рамках образовательного процесса. Общение на этих площадках позволило в какой-то мере имитировать учебное взаимодействие, приближая его к привычному традиционному за счет установления аудио- и видеоконтакта. Онлайн-встречи в формате вебинаров, видеолекций и видеоконференций нашли применение как альтернатива лекциям, семинарским и практическим занятиям [11]. Различные формы вебинаров, такие как простые вебинары, вебинары в формате панельной дискуссии и вебинары с привлечением удаленного гостя [12], позволяют решить множество задач образования: от ежедневных задач до задач проведения итогового контроля. Примером может служить проведение итогового экзамена по иностранному языку у студентов бакалавриата на биологическом факультете МГУ имени М. В. Ломоносова [13].

Проведение занятия онлайн отличается от проведения занятия в традиционном аудиторном формате, и ошибочно полагать, что опыт офлайн-обучения легко перенести в интернет-среду, даже учитывая опыт педагога. Успешное проведение вебинара требует наличия цифровой компетенции преподавателя [14] и тщательной подготовки [15].

3. Сравнение функционала Zoom, Skype, Webinar и Discord

Возросший интерес к возможностям цифровых инструментов подтолкнул разработчиков к расширению функционала, что положительно повлияло на технологические качества на данный момент.

Рассмотрим и сравним функционал Zoom, Skype, Webinar, Discord.

Все перечисленные инструменты позволяют осуществлять **аудио- и видеоконтакт**, что, применительно к языковому образованию, позволяет пользователям осуществлять двустороннее общение, а также быть участниками диалогов и полилогов, задавать вопросы, проводить диспуты, организовывать дискуссии и др. Возможность установить визуальный контакт позволяет считывать невербальные сигналы

и максимально имитировать живое общение, характерное для очных занятий.

К сожалению, есть проблема, с которой столкнулись многие преподаватели, а именно нежелание или невозможность студентов включать камеру во время занятий. С одной стороны, это может быть объяснено техническими трудностями, ведь большинство студентов пользуются мобильным интернетом, т. е. можно либо включить видео, либо читать текст, расположенный на экране (что зачастую бывает предпочтительнее для образовательного процесса). С другой стороны, возможность не включать камеру означает более комфортные условия для студентов, особенно если домашняя обстановка не располагает делиться фоном со всеми участниками онлайн-встречи. Проведенный в январе 2021 года опрос 68 студентов биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова показал, что 81 % респондентов включают камеру на занятиях только по просьбе преподавателя, один студент включает всегда и один не включает никогда.

Обозначенная проблема подталкивает к поиску других способов выражения ответной реакции. Zoom, Skype, Webinar и Discord дают возможность использовать **интерактивные замены жестов** для выражения одобрения или других эмоций, что особенно важно при обучении иностранному языку.

Жест «поднятая рука» символизирует о готовности обучающегося ответить на вопрос. Жест «поднятый палец вверх» показывает согласие или выступает в качестве одобрения. Примечательно, что данный функционал появился у платформы Webinar.ru только в 2020 году.

Общение в чате — следующая важная особенность перечисленных цифровых инструментов. Чаты служат площадкой для письменной иноязычной коммуникации, позволяют проводить диагностические опросы, получать быструю обратную связь индивидуально или в группе, а также проверять вовлеченность обучающихся в образовательный процесс.

Демонстрация экрана позволяет демонстрировать рабочий стол, документы, учебные материалы, вкладки браузера и т. д. Это особенно важно в условиях невозможности использования бумажных раздаточных материалов. Функция «демонстрация экрана» позволяет студенту поделиться с преподавателем или другими обучающимися материалами, над которыми в данный момент он работает, а также представить презентацию проекта. В ответ студент имеет возможность получить быструю обратную связь, комментарии и отзывы по проекту.

Обратимся к аспектам, уникальным для отдельных инструментов системы иноязычной подготовки (см. табл.).

Таблица

Сравнение функционала Zoom, Skype, Webinar и Discord

№ п/п	Функционал цифрового инструмента	Zoom	Skype	Webinar.ru	Discord
1	Возможность бесплатного доступа (по времени и количеству участников)	40 минут в бесплатной версии, количество участников — не более 100 человек	Отсутствует ограничение по времени, но рекомендуемое количество участников — не более 25 человек	Отсутствует ограничение по времени, но количество участников в бесплатной версии — не более 5 человек	Отсутствуют ограничения по времени и по количеству участников
2	Возможность видеозаписи	Запись может осуществлять любой участник	Запись может осуществлять любой участник	Запись осуществляет автоматически организатор	Отсутствует
3	Осуществление технической поддержки	Отсутствует	Отсутствует	Есть	Отсутствует
4	Возможность разделения на сессионные залы или их аналоги	Есть	Отсутствует	Есть	Есть
5	Возможность ограничения общения в чате	Есть. Возможные формы: все — всем, все — организатору, никто — никому	Отсутствует	Есть. Возможная форма: все — всем	Отсутствует
6	Наличие зала ожидания для желающих присоединиться к видеовстрече	Есть	Отсутствует	Есть	Отсутствует
7	Необходимость установки на устройство пользователя	Есть	Есть	Отсутствует	Есть
8	Возможность планирования занятия и интеграция с календарем	Есть	Отсутствует	Есть	Отсутствует

Согласно полученным результатам исследования авторов, Zoom и Webinar.ru — более удобные платформы по сравнению со Skype и Discord для взаимодействия всех участников образовательного процесса в рамках системы иноязычной подготовки. В поддержку популярности Zoom выступают и ряд авторов на основании социологического исследования «Мнение студентов вузов России о вынужденном дистанционном обучении», проведенного в мае-июне 2020 года [16].

Функционал Zoom и Webinar.ru включает более широкий спектр, в том числе возможность планирования занятий. Дополним, что Zoom и Webinar.ru — это не только платформы видеотрансляции, они также являются календарем для ее участников: преподаватель ведет журнал предстоящих событий, и платформа своевременно напоминает студентам о следующем занятии. В течение онлайн-взаимодействия преподаватель одновременно выполняет роли модератора и администратора. Каждое занятие имеет закрытый формат, предполагающий получение индивидуального кода и пароля видеоконференции перед занятием по иностранному языку. Участие каждого потенциального студента одобряет администратор-преподаватель. Подобная система дублирует образовательный процесс реального времени и не допускает сторонних лиц до занятия, сохраняя приватность и ход урока подобно занятию офлайн.

Возможность осуществления видеозаписи, как и работа в отдельных сессионных залах, — это еще одни схожие характеристики Zoom и Webinar.ru. С помощью инструмента «Сессионные залы» преподаватель обеспечивает интерактивность и обратную связь взаимодействия со студентами, которая может стать дополнительным стимулом к оптимизации самостоятельной работы студентов. Благодаря кооперации преподавателя и студентов есть возможность оценивания и самооценивания в парах и немногочисленных группах. Более того, такое взаимодействие обеспечивает индивидуальный подход в обучении иностранному языку и позволяет получить обратную связь от преподавателя, студента или группы студентов, способствующую выбору правильных ответов и решений.

Среди различий Zoom и Webinar.ru можно отметить необходимость установки программы или приложения на устройство пользователя, а также ограничение бесплатного доступа и количества участников видеоконференции в бесплатной версии. Поэтому в зависимости от формата промежуточной или итоговой аттестации, а также от количества ее участников преподаватель сам определяет наиболее подходящий режим и онлайн-платформу взаимодействия со студентами.

4. Выводы

Образовательный процесс в системе иноязычной подготовки студентов нелингвистических направлений в техногенной среде в условиях дистанционного взаимодействия может быть осуществлен при помо-

щи инструментов видеосвязи Zoom, Skype, Webinar и Discord.

Отметим, что, с одной стороны, данные платформы обладают рядом схожих черт, включая возможность аудио- и видеосвязи, общение в чатах, демонстрацию экрана и использование интерактивных жестов. С другой стороны, они различаются по некоторому ряду позиций, а именно необходимости установки программы/приложения на устройство пользователя, ограничению бесплатного доступа, возможности осуществления видеозаписи, наличию зала для ожидания, возможности работы в отдельных сессионных залах и интеграции с календарем. Несомненно, выбор конкретного инструмента будет обусловлен техническими и финансовыми возможностями образовательного учреждения, а также педагогическими задачами, но очевидно, что каждый из инструментов занял прочную позицию в системе иноязычной подготовки в условиях вынужденного дистанционного обучения.

Более того, цифровые инструменты видеосвязи, будучи платформой для выстраивания онлайн-коммуникации в аудио- и видеоформатах в техногенной образовательной среде, поддерживают учебный процесс. Имитируя живое общение, Zoom, Skype, Webinar и Discord позволяют реализовывать обучение иностранному языку в формате, максимально приближенном к традиционному, обеспечивая участников поддержкой и разнообразными формами обратной связи от преподавателя и других обучающихся вне зависимости от географического разобщения. Занятия в техногенной образовательной среде на базе цифровых инструментов видеосвязи поддерживают системно-методическое обеспечение учебного процесса, в том числе контроль, необходимый для фиксации показателей сформированности межкультурной компетентности студентов в рамках личностно-ориентированной парадигмы обучения.

Список использованных источников

1. *Веденская Т. Е.* Понятие «система» и системный подход в педагогике // Теория и практика общественного развития. 2015. № 7. С. 197–199. http://teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2015/7/pedagogics/vedenskaya.pdf
2. *Кузьмин Н. В.* Педагогические условия подготовки будущих учителей технологии к профессионально-творческой деятельности в сельской школе // Образование и саморазвитие. 2007. № 2. С. 33–36. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17248818>
3. *Архангельский С. И.* Лекции по научной организации учебного процесса в высшей школе. М.: Высшая школа, 1976. 200 с.
4. *Беспалько В. П.* Учебник. Теория создания и применения. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 188 с.
5. *Викторова Л. Г.* О педагогических системах. Красноярск: КГУ, 1989. 101 с.
6. *Мижериков В. А.* Словарь-справочник по педагогике. М.: Сфера, 2004. 448 с.
7. *Кольга В. В., Шувалова М. А.* Подготовка техников аэрокосмической отрасли в условиях дуального образования. Красноярск: КГПУ им. В. П. Астафьева, 2019. 216 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37137847>
8. *Носков М. В.* Еще раз об информатизации образования как научной специальности // Информатизация

обучения и методика электронного обучения. Материалы III Международной научной конференции. Красноярск: СФУ, 2019. С. 262–266. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=40794991>

9. Рабинович П. Д., Заведенский К. Е., Кушнир М. Э., Храмов Ю. Е., Мелик-Парсаданов А. Р. Цифровая трансформация образования: от изменения средств к развитию деятельности // Информатика и образование. 2020. № 5. С. 4–14. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-5-4-14

10. Харламенко И. В., Воног В. В. Обратная связь как форма контроля в техногенной образовательной среде // Информатика и образование. 2020. № 5. С. 44–49. DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-5-44-49

11. Калинина С. Д. Вебинар как форма электронного обучения в высшей школе // Вестник МГИМО-Университета. 2015. № 2. С. 291–295. <https://vestnik.mgimo.ru/jour/article/view/338>

12. Гуреева А. В., Валяева Е. Ф. Практика применения Zoom в процессе дистанционного обучения иностранному языку // Современное педагогическое образование. 2020. № 6. С. 47–50. <http://spo.expert/>

upload/iblock/407/%D0%A1%D0%9F%D0%9E%206-2020_1.pdf

13. Харламенко И. В., Фролова Л. В. Экзамен в электронном формате: преимущества, недостатки, возможные перспективы использования // Вестник Московского университета. Серия 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2020. № 4. С. 168–175. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44660663>

14. Mezentsева D. A., Dzhavlahk E. S., Eliseeva O. V., Bagautdinova A. Sh. On the question of pedagogical digital competence // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 11. С. 88–97. (На англ.) DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-11-88-97

15. Быкова Н. Н. Интерактивная подготовка преподавателей к проведению вебинаров и видеолекций // Человек и образование. 2019. № 1. С. 86–91. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39272653>

16. Алешковский И. А., Гаспаришвили А. Т., Крехмалева О. В., Нарбут Н. П., Савина Н. Е. Студенты вузов России о дистанционном обучении: оценка и возможности // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 10. С. 86–100. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-10-86-100

VIDEO CONFERENCE TOOLS AS AN ELEMENT OF TECHNOGENIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE SYSTEM OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING

V. V. Vonog¹, I. V. Kharlamenko², V. V. Kolga³

¹ *Siberian Federal University*

660041, Russia, Krasnoyarsk, Svobodny prospect, 79

² *Lomonosov Moscow State University*

119991, Russia, Moscow, Leninskie Gory, 1

³ *Reshetnev Siberian State University of Science and Technology*

660037, Russia, Krasnoyarsk, prospekt im. gazety Krasnoyarskij rabochij, 31.

Abstract

The article examines the tools of interaction and control between the teacher and students in the process of teaching a foreign language in a technogenic educational environment by means of Zoom, Skype, Webinar and Discord. The system of foreign language teaching, implemented by the authors of the article in practical classes, is characterized by integrity, and all its tools are aimed at implementing the competence-based approach dictated by the Federal State Educational Standard of Higher Education in modern realities. This system takes into account both the practical orientation of the “Foreign Language” discipline and the transformation of contact hours from offline to online environment. The relevance of the article is explained by new conditions and challenges faced by participants in the educational process in connection with the pandemic of the coronavirus infection COVID-19, which has reached a global scale. The new way of contact work and control of the educational environment revealed some problems.

According to the authors’ point of view, electronic, mobile tools and applications, including Zoom, Skype, Webinar and Discord, are similar in such features as audio and visual contact, communication in chats, sharing screen and emoji symbols. Nevertheless, there are such differences as demand for downloading the apps to the user’s device, limit of the free access, functions of video recording, waiting hall, session halls, calendar integration, etc. In the process of teaching a foreign language, cooperation and control obtain a personality-oriented nature, which results in increasing the motivation of students for independent and distance learning.

Keywords: system of foreign language teaching, competence-based approach, digital tools, control, distance learning, technogenic environment, Zoom, Skype, Webinar, Discord.

DOI: 10.32517/0234-0453-2021-36-1-57-62

For citation:

Vonog V. V., Kharlamenko I. V., Kolga V. V. Instrumenty videosvyazi kak ehlement tekhnogennoj obrazovatel’noj sredy v sisteme inoyazychnoj podgotovki [Video conference tools as an element of technogenic educational environment in the system of foreign language teaching]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2021, no. 1, p. 57–62. (In Russian.)

Received: January 25, 2021.

Accepted: February 9, 2021.

About the authors

Vita V. Vonog, Candidate of Sciences (Culture Studies), Docent, Head of the Department of Foreign Languages for Engineering, School of Philology and Language Communication, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia; vonog_vita@mail.ru; ORCID: 0000-0002-0710-2662

Inna V. Kharlamenko, Lecturer of English for Sciences Department, Faculty of Foreign Languages and Area Studies, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ikharlamenko@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-0340-7311

Vadim V. Kolga, Doctor of Sciences (Education), Candidate of Sciences (Engineering), Professor, Professor at the Department of Aircraft, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia; kolgavv@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-1195-1541

References

1. *Vedenskaya T. E.* Ponyatie “Sistema” i sistemnyj podkhod v pedagogike [The concept of “System” and the system approach in pedagogy]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya — Theory and Practice of Social Development*, 2015, no. 7, p. 197–199. (In Russian.) Available at: http://teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2015/7/pedagogics/vedenskaya.pdf
2. *Kuzmin N. V.* Pedagogicheskie usloviya podgotovki budushhikh uchitelej tekhnologii k professional’no-tvorcheskoj deyatel’nosti v sel’skoj shkole [Pedagogical conditions for training future technology teachers for professional and creative activities in a rural school]. *Obrazovanie i samorazvitiye — Education and Self Development*, 2007, no. 2, p. 33–36. (In Russian.)
3. *Arkhangelsky S. I.* Lektsii po nauchnoj organizatsii uchebnogo protsessa v vysshej shkole [Lectures on the scientific organization of the educational process in higher education]. Moscow, Vysshaya shkola, 1976. 200 p. (In Russian.)
4. *Bespalko V. P.* Uchebnik. Teoriya sozdaniya i primeneniya [Textbook. Theory of creation and application]. Moscow, NII shkol’nykh tekhnologij, 2006. 188 p. (In Russian.)
5. *Viktorova L. G.* O pedagogicheskikh sistemakh [About pedagogical systems]. Krasnoyarsk, KSU, 1989. 101 p. (In Russian.)
6. *Mizherikov V. A.* Slovar’-spravochnik po pedagogike [Dictionary-reference on pedagogy]. Moscow, Sfera, 2004. 448 p. (In Russian.)
7. *Kolga V. V., Shuvalova M. A.* Podgotovka tekhnikov aehrokosmicheskoy otrasli v usloviyakh dual’nogo obrazovaniya [Training aerospace technicians in a dual education setting]. Krasnoyarsk, KSPU named after V. P. Astafiev, 2019. 216 p. (In Russian.)
8. *Noskov M. V.* Eshhe raz ob informatizatsii obrazovaniya kak nauchnoj spetsial’nosti [Once again about informatization of education as a scientific specialty]. *Informatizatsiya obucheniya i metodika ehlektronnogo obucheniya. Materialy III Mezhdunarodnoj nauchnoj konferentsii [Informatization of education and e-learning methodology. Proc. 3d Int. Scientific Conf.]*. Krasnoyarsk, SFU, 2019, p. 262–266. (In Russian.)
9. *Rabinovich P. D., Zavedenskiy K. E., Kushnir M. E., Khranov Yu. E., Melik-Parsadanov A. R.* Tsifrovaya transformatsiya obrazovaniya: ot izmeneniya sredstv k razvitiyu deyatel’nosti [Digital transformation of education: From changing funds to developing activities]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 5, p. 4–14. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-5-4-14
10. *Kharlamenko I. V., Vonog V. V.* Obratnaya svyaz’ kak forma kontrolya v tekhnogennoj obrazovatel’noj srede [Feedback as a form of control in a technogenic educational environment]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2020, no. 5, p. 44–49. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2020-35-5-44-49
11. *Kalinina S. D.* Vebinar kak forma ehlektronnogo obucheniya v vysshej shkole [Webinar as a form of e-learning in higher education]. *Vestnik MGIMO-universiteta — MGIMO Review of International Relations*, 2015, no. 2, p. 291–295. (In Russian.) Available at: <https://vestnik.mgimo.ru/jour/article/view/338>
12. *Gureeva A. V., Valyaeva E. F.* Praktika primeneniya Zoom v protsesse distantsionnogo obucheniya inostrannomu yazyku [Practice of using Zoom and webinar in the process of remote teaching a foreign language]. *Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie — Modern Pedagogical Education*, 2020, no. 6, p. 47–50. (In Russian.) Available at: http://spo.expert/upload/iblock/407/%D0%A1%D0%9F%D0%9E%206-2020_1.pdf
13. *Kharlamenko I. V., Frolova L. V.* Ehkszamen v ehlektronnom formate: preimushhestva, nedostatki, vozmozhnye perspektivy ispol’zovaniya [Exam in electronic format: advantages, disadvantages, possible prospects of use]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 19. Lingvistika i mezhhkul’turnaya kommunikatsiya — Bulletin of Moscow University. Series 19. Linguistics and Intercultural Communication*, 2020, no. 4, p. 168–175. (In Russian.)
14. *Mezentseva D. A., Dzhavlahk E. S., Eliseeva O. V., Bagautdinova A. Sh.* On the question of pedagogical digital competence. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2020, vol. 29, no. 11, p. 88–97. DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-11-88-97
15. *Bykova N. N.* Interaktivnaya podgotovka prepodavatelej k provedeniyu vebinarov i videolektsij [Interactive teacher training for conducting webinars and video lectures]. *Chelovek i obrazovanie — Man and Education*, 2019, no. 1, p. 86–91. (In Russian.)
16. *Aleshkovsky I. A., Gasparishvili A. T., Krukhmalova O. V., Narbut N. P., Savina N. E.* Studenty vuzov Rossii o distantsionnom obuchenii: otsenka i vozmozhnosti [Russian university students about distance learning: Assessments and opportunities]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2020, vol. 29, no. 10, p. 86–100. (In Russian.) DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-10-86-100

НОВОСТИ

В России запускается программа по обучению востребованным цифровым навыкам

Microsoft, АНО «Центр развития информационных технологий «ИТ-Планета» и «Академия Ворлдскиллс Россия» при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации запускают образовательную программу «Пронавыки», целью которой является профессиональное развитие и поддержка граждан России, столкнувшихся со сложностями во время ускоренной трансформации рынка труда.

В рамках программы организаторы проекта создадут бесплатные курсы по обучению наиболее востребованным цифровым навыкам, по итогам которых участники получат специальные сертификаты и бесплатные карьерные консультации по поиску работы. Обучение будет организовано в онлайн-формате, планируемый старт программы — апрель 2021 года.

Инициативу сотрудничества со стороны Минобрнауки России сопровождает Департамент координации деятельности образовательных организаций, который высоко оценивает потенциал и социальную значимость подобных программ для расширения возможностей самореализации, в том числе у обучающихся с ОВЗ. К участию в формировании контента программы приглашены коллективы вузов, на базе которых функционируют ресурсные учебно-методические центры по обучению людей с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья (РУМЦ), а также вузы-партнеры. Организационную поддержку по сбору информации о создании совместных курсов оказывает ФГАОУ ДПО «Государственный институт новых форм обучения» — Проектный офис Минобрнауки России (по проекту сети РУМЦ).

(По материалам CNews)

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ: НОВЫЙ ОПЫТ В НОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ»

Уважаемые коллеги!

Издательство «Образование и Информатика», редакция журнала «Информатика в школе»
объявляют о проведении
Всероссийского конкурса «Дистанционное обучение: новый опыт в новой реальности»

Конкурс проводится по двум номинациям:

1. Номинация для педагогов: Дистанционное обучение: новый опыт в новой реальности.

В номинации могут быть представлены материалы (оформленные в виде научно-методической статьи), посвященные различным теоретическим и практическим аспектам дистанционного обучения, в том числе обучения в условиях пандемии COVID-19.

2. Номинация для учащихся: Дистанционное обучение: плюсы и минусы.

В номинации могут быть представлены работы учащихся (статьи, рассказы, эссе, пьесы, стихи, литературные зарисовки, рисунки), посвященные дистанционному обучению, в том числе обучению в условиях пандемии COVID-19.

Оргкомитет конкурса

Руководит конкурсом Организационный комитет (далее — Оргкомитет), состоящий из представителей Российской академии образования, ведущих методистов, членов редакционных коллегий журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе», сотрудников объединенной редакции журналов.

Цели и задачи конкурса

1. Выявление и поддержка талантливых педагогов.
2. Включение педагогов в деятельность по разработке нового содержания образования, новых образовательных технологий и методик обучения.
3. Выявление и распространение новых образовательных технологий, способствующих развитию интереса школьников к информатике и информационным технологиям.
4. Создание информационно-образовательного пространства на страницах журнала «Информатика в школе» по обмену и распространению опыта преподавания информатики, а также использования в образовательном процессе информационно-коммуникационных технологий.
5. Развитие интереса школьников к информатике и другим учебным дисциплинам, к информационным технологиям.
6. Творческое развитие школьников, повышение их социальной активности, создание условий для самореализации.
7. Повышение информационной культуры и информационно-коммуникационной компетентности всех участников образовательного процесса — учащихся, педагогов, родителей.

Работы на конкурс принимаются с 10 марта по 10 мая 2021 года включительно. Работы, присланные позже этой даты, к участию в конкурсе допускаться не будут. Подача работ производится только через заполнение формы заявки на сайте ИНФО (необходима предварительная регистрация на сайте или авторизация для зарегистрированных пользователей).

Итоги конкурса будут подведены в № 5-2021 журнала «Информатика в школе», а также опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика».

Лучшие работы будут опубликованы в журнале «Информатика в школе».

Победители конкурса получат:

- диплом от издательства «Образование и Информатика»;
- электронную подписку на журнал «Информатика в школе» на 2021 год (педагоги — авторы и руководители работ);
- печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 5-2021, в котором будут опубликованы итоги конкурса;
- авторский печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» с опубликованной работой.

**Подробную информацию
о требованиях к оформлению конкурсной работы и конкурсной заявки,
а также всю дополнительную информацию о конкурсе
вы можете найти на сайте издательства «Образование и Информатика»:**

<http://infojournal.ru/competition/distance-2021/>

а также получить в редакции ИНФО

по адресу: readinfo@infojournal.ru

и по телефону: (495) 140-19-86

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика и образование»

Индекс подписки (агентство «Роспечать»)
на 1-е полугодие 2021 года

70423

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

Редакционная стоимость — 500 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):**

<http://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «Авторам»:

<http://infojournal.ru/authors/>

Обратите внимание: требования к оформлению файла рукописи — **разные** для журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе». При подготовке файла рукописи ориентируйтесь на требования для того журнала, в который вы представляете статью. Если вы представляете рукопись в оба журнала (для публикации в одном из изданий — на усмотрение редакции), при ее оформлении следует руководствоваться требованиями к оформлению рукописи в журнал «Информатика и образование».

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»:**

<http://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: (495) 140-19-86



25 сентября - 2 октября международный конгресс Суперкомпьютерные дни в России 2021

<https://Congress.RussianSCDays.org>

Научные школы:
25.09 - 02.10

Научная конференция:
27.09 - 28.09

Семинары

Выставка

Экскурсии

Новый расширенный формат объединяет научную конференцию, научные школы Суперкомпьютерной академии, серию специализированных научных семинаров, экскурсии в ведущие суперкомпьютерные центры и множество других событий, проводимых на различных площадках Москвы и России.

ТЕМАТИКА мероприятий конгресса — суперкомпьютерные технологии во всем многообразии: параллельные и распределенные вычисления, высокопроизводительные программные и аппаратные решения, масштабируемые алгоритмы, промышленные суперкомпьютерные решения, большие данные, машинное обучение, суперкомпьютерное образование и многое другое.

АУДИТОРИЯ — российские и зарубежные представители науки, промышленности, бизнеса, образования, государственных органов.

НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЙ АКАДЕМИИ — это специализированные мероприятия по актуальным направлениям развития науки и технологий, организуемые и проходящие под руководством известных российских специалистов.

Рабочие дни академии: 25.09 - 02.10

<https://academy.hpc-russia.ru/>

ОДНА НЕДЕЛЯ — МНОЖЕСТВО ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СОБЫТИЙ!

КЛЮЧЕВЫЕ ДАТЫ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

До 1 апреля 2021 г. — прием аннотаций работ

До 15 апреля — представление полных версий работ

15 мая — уведомление о включении работы в программу конференции

30 мая — представление окончательного варианта работы

НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ — это множество параллельно идущих секций: выступления мировых лидеров НРС-сообщества, научные и промышленные секции, постерная секция, конференция молодых ученых. Совещания, круглые столы, живые дискуссии, обмен опытом и инновациями.

Рабочие дни конференции: 27.09 - 28.09

<https://RussianSCDays.org>

РЕГИСТРАЦИЯ
участников
конференции
открыта с 15 марта

<https://RussianSCDays.org>

СТАНЬТЕ ЧАСТЬЮ «СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ДНЕЙ В РОССИИ»!

Посетите конференцию и научные школы, узнайте о работе ведущих российских и мировых суперкомпьютерных центров, организуйте свое мероприятие в рамках конгресса!

Приглашаем к организации семинаров и мастер-классов суперкомпьютерного конгресса!

Семинары могут проводиться удаленно на различных площадках в пределах России.

Приглашаем принять участие в выставке!



1С:Оценка качества образования. Школа

Трехуровневая
система
оценки качества
образования

Единые подходы
к внутренней
и внешней
оценке качества
образования

Прогнозирование
результатов
итоговой
государственной
аттестации



Соответствие
актуальным
нормативным
документам

Оперативное
управление
качеством
образования

Программно-методическая система предназначена для оценки качества освоения образовательной программы на следующих уровнях: оценка индивидуальных достижений обучающихся, внутриклассное и внутришкольное оценивание.

Программа разработана на основе методики ведущего научного сотрудника Института управления образованием РАО, кандидата педагогических наук, доцента Н.Б. Фоминой.

Функциональные возможности

- Оценка индивидуального уровня освоения ФГОС.
- Аналитические расчеты успеваемости учащихся и качества образования.
- Анализ объективности оценивания индивидуальных образовательных достижений обучающихся.
- Персональный контроль профессиональной деятельности педагога с выявлением проблемных компонентов.
- Прогноз повышения качества образования, включая результаты государственных экзаменов (ОГЭ и ЕГЭ).

Преимущества использования

- Обеспечение индивидуализации образования, выявление способностей и предрасположенности каждого учащегося к определенному спектру дисциплин.
- Предоставление педагогам необходимой информации для практической деятельности (корректировка программ, выбор технологий обучения, выявление проблем в обучении).
- Предоставление руководителю данных, необходимых для анализа работы педагогического коллектива.