

ISSN 2518-1726 (Online),  
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

**ИЗВЕСТИЯ**

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ  
НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
Казахский национальный  
университет имени аль-Фараби

**N E W S**

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF  
KAZAKHSTAN  
al-Farabi Kazakh National University

**SERIES**  
**PHYSICS AND INFORMATION TECHNOLOGY**

**2 (346)**

**APRIL – JUNE 2023**

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

#### **БАС РЕДАКТОР:**

**МУТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы**, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

#### **БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ:**

**МАМЫРБАЕВ Өркен Жұмажанұлы**, ақпараттық жүйелер мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D), ҚР БҒМ Ғылым комитеті «Ақпараттық және есептеуші технологиялар институты» РМК жауапты хатшысы (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

#### **РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ:**

**ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

**БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы**, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сатпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан), **Н=3**

**ВОЙЧИК Вальдемар**, техника ғылымдарының докторы (физика), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша), **Н=23**

**БОШКАЕВ Қуантай Авгазыұлы**, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

**QUEVEDO Nemandó**, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика), **Н=28**

**ЖҮСПОВ Марат Абжанұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=7**

**КОВАЛЕВ Александр Михайлович**, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина), **Н=5**

**РАМАЗАНОВ Тілекқабұл Сәбитұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан), **Н=26**

**ТАКИБАЕВ Нұрғали Жәбағаұлы**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=5**

**ТИГИНЯНУ Ион Михайлович**, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова Ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова), **Н=42**

**ХАРИН Станислав Николаевич**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=10**

**ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович**, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан), **Н=12**

**КАЛАНДРА Пьетро**, Ph.D (физика), Наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия), **Н=26**

**«ҚР ҰҒА Хабарлары. Физика және информатика сериясы».**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *физика және ақпараттық коммуникациялық технологиялар сериясы.*

Қазіргі уақытта: *«ақпараттық технологиялар» бағыты бойынша ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдар тізіміне енді.*

Мерзімділігі: *жылына 4 рет.*

Тиражы: *300 дана.*

Редакцияның мекен-жайы: *050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19*

*<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>*

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2023

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

**МУТАНОВ Галимжаир Мутанович**, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

## ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

**МАМЫРБАЕВ Оркен Жумажанович**, доктор философии (PhD) по специальности Информационные системы, ответственный секретарь РГП «Института информационных и вычислительных технологий» Комитета науки МОН РК (Алматы, Казахстан), **Н=5**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК (Алматы, Казахстан), **Н=7**

**БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич**, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, Университет Сатпаева (Алматы, Казахстан), **Н=3**

**ВОЙЧИК Вальдемар**, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша), **Н=23**

**БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич**, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=10**

**QUEVEDO Hemando**, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика), **Н=28**

**ЖУСУПОВ Марат Абжанович**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=7**

**КОВАЛЕВ Александр Михайлович**, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина), **Н=5**

**РАМАЗАНОВ Глеккабул Сабитович**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=26**

**ТАКИБАЕВ Нурғали Жабагаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=5**

**ТИГИНЯНУ Ион Михайлович**, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова), **Н=42**

**ХАРИН Станислав Николаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан), **Н=10**

**ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович**, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан), **Н=12**

**КАЛАНДРА Пьетро**, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия), **Н=26**

**«Известия НАН РК. Серия физика и информатики».**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Собственник: *Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).*

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан **№ 16906-Ж** выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *серия физика и информационные коммуникационные технологии.* В настоящее время: *вошел в список журналов, рекомендованных ККСОН МОН РК по направлению «информационные коммуникационные технологии».*

Периодичность: *4 раз в год.*

Тираж: *300 экземпляров.*

Адрес редакции: *050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19*

*<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>*

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023  
Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

#### **EDITOR IN CHIEF:**

**MUTANOV Galimkair Mutanovich**, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

#### **DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF**

**MAMYRBAYEV Orken Zhumazhanovich**, Ph.D. in the specialty information systems, executive secretary of the RSE “Institute of Information and Computational Technologies”, Committee of Science MES RK (Almaty, Kazakhstan) **H=5**

#### **EDITORIAL BOARD:**

**KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich**, doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

**BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich**, doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), **H=3**

**WOICIK Waldemar**, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland), **H=23**

**BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich**, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

**QUEVEDO Hemando**, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico), **H=28**

**ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=7**

**KOVALEV Alexander Mikhailovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine), **H=5**

**RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=26**

**TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=5**

**TIGHINEANU Ion Mikhailovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova), **H=42**

**KHARIN Stanislav Nikolayevich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan), **H=10**

**DAVLETOV Askar Erbulanovich**, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan), **H=12**

**CALANDRA Pietro**, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy), **H=26**

#### **News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

##### **Series of physics and informatics.**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. 16906-Ж**, issued 14.02.2018  
Thematic scope: *series physics and information technology.*

Currently: *included in the list of journals recommended by the CCSES MES RK in the direction of «information and communication technologies».*

Periodicity: *4 times a year.*

Circulation: *300 copies.*

Editorial address: *28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19*

*<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>*

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

NEWS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 2. Number 346 (2023). 221–236

<https://doi.org/10.32014/2023.2518-1726.195>

UDC 28.23.25

© **A.E. Nazyrova\***, **G.T. Bekmanova**, **A.S. Mukanova**, **N. Amangeldi**,  
**M.Zh. Kaldarova**, 2023

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.

E-mail: nazyrova\_aye\_1@enu.kz

### **DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR EDUCATIONAL PROGRAMS**

**Bekmanova Gulmira Tleuberdievna** — candidate of technical sciences, PhD, associate professor of the Department of artificial intelligence, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

E-mail: gulmira-r@yandex.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9162-6791>;

**Nazyrova Aizhan Esbolovna** — doctoral student of the Department of artificial intelligence, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

E-mail: nazyrova\_aye\_1@enu.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8554-7627>;

**Amangeldy Nurzada** — senior lecturer of the Department of artificial intelligence, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

E-mail: nurzadaamangeldy@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4669-9254>;

**Mukanova Asel Serikovna** — associate professor, dean of the Higher School of Information Technologies and engineering, Astana International University, Astana, Kazakhstan

E-mail: assel.mukanova@aiu.edu.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9162-6791>;

**Kaldarova Mira Zhorabekkyzy** — senior lecturer, of the Higher School of Information Technologies and engineering, Astana International University, Astana, Kazakhstan

E-mail: kmiraj82@mail.ru. ORCID ID: 0000-0001-7494-9794.

**Abstract.** This article proposes a method of structuring data for automatic design systems of an intelligent EP designer in order to form a list of necessary competencies for students in the specialty being studied. Saving time and reducing shortcomings when creating an EP (Education Program) allows you to improve the process of training specialists at the university with the help of special software capable of processing information about subjects to identify inconsistencies and contradictions in the formation of students' competencies. The reliability of the state educational standard should be taken into account when solving the main tasks of managing educational processes, such as developing an educational program and ensuring the quality of training specialists. The development of the general capabilities of graduates in the future will be the focus of the employer's attention. When organizing the training of graduates, competence passports are prepared. When developing an educational program, the degree of competence demand should be taken into account, and the number of credit units should be distributed among

courses in accordance with the importance of each discipline in the development of competencies. Such procedures as determining the content of a discipline, choosing the best order for studying related disciplines, choosing a department for a specific course and taking into account the requirements of the employer when developing a work program in subjects are interrelated and require regulation. All this is directly related to the growing size and complexity of the document management system, which creates an additional burden on the heads of departments and divisions. For the successful and effective work of many departments, automated information systems currently exist in all universities. However, there are currently no procedures that could help instructors in their work by updating and developing lesson plans in accordance with changing requirements. Such systems should provide quick access to the necessary information from various sources, gaining experience in courses taken in specially organized databases, scheduling work on subjects, minimizing errors in scheduling and simplifying internal work. The purpose of the article: data structuring optimization to identify the most important competencies, build them in a logical hierarchy and develop an effective curriculum so that students can achieve the desired goals and objectives of the course. The data structure presented in the framework of this study can serve as a prerequisite for creating an automatic EP constructor for all university specialties, and the prerequisites of disciplines take into account the correctness of the choice.

**Keywords:** educational program, intelligent systems, prerequisites, ER (Entity Relationship) diagram, ontological model

© **А.Е. Назырова\***, **Г.Т. Бекманова**, **А.С. Муканова**, **Н. Амангелді**,  
**М.Ж. Калдарова**, 2023

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан.

E-mail: nazyrova\_aye\_1@enu.kz

## **БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫ ҮШІН АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕНІ ӨЗІРЛЕУ**

**Назырова Айжан Есболевна** — жасанды интеллект кафедрасының докторанты, Л.Н.

Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: nazyrova\_aye\_1@enu.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8554-7627>;

**Бекманова Гүлмира Тлеубердиевна** — т.ғ.к., PhD, жасанды интеллект кафедрасының

доценті, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: gulmira-g@yandex.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9162-6791>;

**Амангелді Нұрзада** — аға оқытушы, жасанды интеллект кафедрасының доценті, Л.Н.

Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: nurzadaamangeldy@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4669-9254>;

**Муканова Асель Сериковна** — доцент, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары

мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: assel.mukanova@aiu.edu.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8964-3891>;

**Калдарова Мира Жорабекқызы** — аға оқытушы, Ақпараттық технологиялар және

инженерия жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: kmiraj82@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7494-9794>.

**Аннотация.** Бұл мақалада студенттерде оқытылатын мамандық бойынша қажетті құзыреттер тізімін қалыптастыру мақсатында білім беру бағдарламасының интеллектуалды конструкторын автоматты түрде жобалау жүйелері үшін деректерді құрылымдау әдісі ұсынылады. Білім беру бағдарламасын жасау кезінде уақытты үнемдеу және кемшіліктерді азайту студенттердің құзыреттілігін қалыптастыру кезінде сәйкессіздіктер мен қайшылықтарды анықтау үшін пәндер туралы ақпаратты өңдеуге қабілетті арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы ЖОО (Жоғарғы Оқу Орындары) — да мамандарды даярлау процесін жетілдіруге мүмкіндік береді. Мемлекеттік білім беру стандартының сенімділігі білім беру бағдарламасын әзірлеу және мамандарды дайындау сапасын қамтамасыз ету сияқты білім беру үдерістерін басқарудың негізгі міндеттерін шешу кезінде ескерілуі тиіс. Түлектердің ортақ мүмкіндіктерін дамыту болашақта жұмыс берушінің назарында болады. Түлектерді дайындауды ұйымдастыру кезінде құзыреттілік паспорттары дайындалады. Білім беру бағдарламасын жасау кезінде құзыреттілік сұранысының дәрежесі ескерілуі керек, ал кредиттік бірліктердің саны құзыреттерді дамытудағы әрбір пәннің маңыздылығына сәйкес курстар бойынша бөлінуі керек. Пәннің мазмұнын анықтау, сабақтас пәндерді оқудың ең жақсы ретін таңдау, белгілі бір курсқа кафедра таңдау және пәндер бойынша жұмыс бағдарламасын жасау кезінде жұмыс берушінің талаптарын ескеру сияқты процедуралар өзара байланысты және реттеуді қажет етеді. Мұның бәрі құжат айналымы жүйесінің өсіп келе жатқан көлеміне және күрделілігіне тікелей байланысты, бұл бөлім басшылары мен бөлімшелерге қосымша салмақ түсіреді. Көптеген кафедралардың табысты және тиімді жұмыс істеуі үшін қазіргі уақытта барлық жоғары оқу орындарында автоматтандырылған ақпараттық жүйелер бар. Дегенмен, қазіргі уақытта ауыспалы талаптарға сәйкес сабақ жоспарларын жаңарту және әзірлеу арқылы нұсқаушыларға олардың жұмысында көмектесетін процедуралар жоқ. Мұндай жүйелер әртүрлі көздерден қажетті ақпаратқа жылдам қол жеткізуге, арнайы ұйымдастырылған мәліметтер базасында өткен курстар бойынша тәжірибе жинақтауға, пәндер бойынша жұмыс кестелерін құруға, жұмыс кестесін құру қателерін азайтуға және ішкі жұмысты жеңілдетуге мүмкіндік беруі керек. *Мақаланың мақсаты:* деректерді құрылымдау ең маңызды құзыреттерді анықтауға, оларды логикалық иерархияға құруға және студенттер курстың қажетті мақсаттары мен міндеттеріне қол жеткізе алатындай тиімді оқу жоспарын жасауды оңтайландыру. Осы зерттеу аясында ұсынылатын мәліметтер құрылымы жоғары оқу орындарының барлық мамандықтары үшін автоматты ББ бағдарламасының (Білім Беру бағдарламасы) конструкторын құрудың алғышарты бола алады және пәндердің пререквизиттері таңдаудың дұрыстығын ескереді.

**Түйін сөздер:** білім беру бағдарламасы, зияткерлік жүйелер, пререквизиттер, ER (Entity Relationship) диаграмма, онтологиялық модель

© А.Е. Назырова\*, Г.Т. Бекманова, А.С. Муканова, Н. Амангелді,  
М.Ж. Калдарова, 2023

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,  
Астана, Казахстан.

E-mail: nazyrova\_aye\_1@enu.kz

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

**Назырова Айжан Есболевна** — докторант кафедры искусственного интеллекта,

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: nazyrova\_aye\_1@enu.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8554-7627>;

**Бекманова Гульмира Тлеубердиевна** — к.т.н., PhD, доцент кафедры искусственного интеллекта, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: gulmira-r@yandex.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9162-6791>;

**Амангелді Нұрзада** — ст. преподаватель кафедры искусственного интеллекта. Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: nurzadaamangeldy@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4669-9254>;

**Муканова Асель Сериковна** — доцент, декан Высшей школы информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, Астана, Казахстан

E-mail: assel.mukanova@aiu.edu.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8964-3891>;

**Қалдарова Мира Жорабекқызы** — ст. преподаватель Высшей школы информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, Астана, Казахстан

E-mail: kmiraj82@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7494-9794>.

**Аннотация.** В данной статье предлагается метод структурирования данных для систем автоматического проектирования интеллектуального конструктора ОП (Образовательная Программа) с целью формирования у студентов списка необходимых компетенций по изучаемой специальности. Экономия времени и уменьшение недостатков при создании ОП позволяет совершенствовать процесс подготовки специалистов в вузе с помощью специального программного обеспечения, способного обрабатывать информацию о предметах для выявления несоответствий и противоречий при формировании компетенций студентов. Надежность государственного образовательного стандарта должна учитываться при решении основных задач управления образовательными процессами, таких как разработка образовательной программы и обеспечение качества подготовки специалистов. Развитие общих возможностей выпускников в будущем будет в центре внимания работодателя. При организации подготовки выпускников подготавливаются паспорта компетенций. При разработке образовательной программы следует учитывать степень компетентностного спроса, а количество кредитных единиц должно быть распределено по курсам в соответствии с важностью каждой дисциплины в развитии компетенций. Такие процедуры, как определение содержания дисциплины, выбор наилучшего порядка изучения смежных дисциплин, выбор кафедры для конкретного курса и учет требований работодателя при разработке рабочей программы по предметам,



взаимосвязаны и требуют регулирования. Все это напрямую связано с растущими размерами и сложностью системы документооборота, что создает дополнительную нагрузку на руководителей отделов и подразделений. Для успешной и эффективной работы многих кафедр в настоящее время во всех вузах существуют автоматизированные информационные системы. Однако в настоящее время нет процедур, которые могли бы помочь инструкторам в их работе, обновляя и разрабатывая планы уроков в соответствии с меняющимися требованиями. Такие системы должны обеспечивать быстрый доступ к необходимой информации из различных источников, получение опыта по курсам, пройденным в специально организованных базах данных, составление графиков работы по предметам, минимизацию ошибок при составлении графиков и упрощение внутренней работы. Цель статьи: структурирование данных оптимизация для выявления наиболее важных компетенций, построения их в логической иерархии и разработки эффективной учебной программы, чтобы студенты могли достичь желаемых целей и задач курса. Структура данных, представляемая в рамках настоящего исследования, может служить предпосылкой для создания автоматического конструктора ОП для всех специальностей вузов, а пререквизиты дисциплин учитывают правильность выбора.

**Ключевые слова:** образовательная программа, интеллектуальные системы, пререквизиты, ER (Entity Relationship) диаграмма, онтологиялық модель

### **Кіріспе**

Білім беру бағдарламасын құру, мамандарды дайындау сапасын бақылау сияқты оқу процесстерін басқарудың негізгі міндеттері мемлекеттік білім беру стандартының сенімділігін ескере отырып шешілуі керек. Бітірушілер арасында стандартты құзыреттіліктерді қалыптастыру бойынша алдағы уақытта жұмыс берушіге баса назар аударылады.

Түлектерді дайындау процесін жоспарлау кезінде құзыреттілік паспорттары жасалады. Білім беру бағдарламасын қалыптастыру кезінде құзыреттіліктерге сұраныс дәрежесі ескеріліп, кредиттік бірліктердің саны пәндерге олардың құзыреттіліктерді қалыптастыру үшін маңыздылық дәрежесіне сәйкес бөлінуі керек.

Пәннің мазмұнын анықтау, сабақтас пәндерді оқудың онтайлы тәртібін анықтау, белгілі бір курсты оқу үшін кафедраны таңдау, пәндер бойынша жұмыс бағдарламасын дайындау кезінде жұмыс берушілердің талаптарын есепке алу сияқты процедуралар өзара байланысты, және оларды реттеу қажет.

Мұның бәрі құжат айналымы жүйесінің көлемінің ұлғаюымен және күрделенуімен тікелей байланысты, бұл кафедра мен бөлім басшыларына қосымша жүктеме әкеледі.

Қазіргі уақытта барлық дерлік жоғары оқу орындарында автоматтандырылған ақпараттық жүйелер бар, онсыз көптеген бөлімдердің тиімді және жедел жұмысы өте қиын, кейде мүмкін емес. Бірақ қазіргі уақытта өзгеретін талаптарға сәйкес пәндер бойынша жұмыс бағдарламаларын жаңартуға және құруға байланысты оқытушылардың ағымдағы жұмысын жеңілдететін жүйелер жоқ. Мұндай жүйелер бірыңғай көздерден қажетті ақпаратты жедел іздеуге, арнайы ұйымдастырылған дерекқорда оқылатын курстар бойынша тәжірибесін жинақтауға, пән бойынша жұмыс бағдарламасын құруға, жұмыс бағдарламаларын қалыптастыру кезінде қателіктерді азайтуға, сапа менеджменті жүйесінің талаптарына сәйкес кафедралардың ішкі аудитін жүргізуді жеңілдетуге мүмкіндік беруі керек.

*Зерттеулерге шолу*

Бүгінгі таңда интеллектуалдық онлайн платформаларды әзірлеу саласы қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі болып табылады, бірақ бұл саланың пайда болуымен платформаларды құрудағы жаңа бағыт пайда болады. Қазіргі заманғы білім беру саласындағы және оның жеке ерекшеліктерін ескере отырып, білім алушылардың барлық деңгейлері үшін білімге тең қолжетімділікті қамтамасыз етуді көздеуге тиіс. Интеллектуалдық онлайн платформаларды құрастыру кезінде осы салада осы уақытқа дейін жасалған еңбектер ескеріледі.

Мақалада талдау интеллектуалды оқыту жүйелеріне негізделген соның ішінде: сипаттамаларға, қолданбаларға және бағалау әдістеріне жүйелі шолу жасалынды (Mousavinasab et al., 2018), білім беру жүйесін құру үшін жасанды интеллект әдістеріне сәйкес жүргізілді.

COVID-19 пандемиясы жағдайында жасанды интеллект білім беру саласында қолданылатын үлкен мәртебеге ие болып отыр. Сондықтан білім беру жүйелері оқытушылар құрамын алмастыруға үміткер емес, бірақ олардың оқытушылық қызметін жеңілдететін интеллектуалды оқыту технологияларын қолданады деп мәлімдейді (García-Peñalvo et al., 2020). Бұл арнайы шығарылым жасанды интеллектте, үлкен деректерге, машиналық және терең оқытуға негізделген білім беру қолданбалары мен қызметтеріндегі түпнұсқа жетістіктер туралы мақалалар жинағын ұсынуға арналған.

Мақалада белсенді оқытуды қолдауға арналған интеллектуалды тәлімгерлік жүйесін ұсынып отыр (Castro-Schez et al., 2021). студенттерге Блум таксономиясының жоғарғы когнитивті деңгейінде жұмыс істей отырып, оларды белсенді оқуға және өзін-өзі қамтамасыз етуге шақыра отырып, практикалық тұрғыдан үйренуге мүмкіндік беретін интеллектуалды тәлімгерлік жүйесін жасады.

Қосымшаны іздеу алгоритмдеріне қатысты интерактивті мысалдар мен жаттығулар үшін қолданды (Grivokostopoulou et al., 2016).

Интеллект теориясына негізделген оқушылардың интеллект деңгейін бағалау әдістемесін қолданды (Kose et al., 2016).

Динамикалық тест генерациясының әдістері мен алгоритмдерін зерттеп, анықтады нейрондық желілерге негізделген әдістерді қолдана отырып, студенттерді талдауға негізделген. Олардың пікірінше, бұл әдістер жеке білім деңгейіне негізделген бақылау нұсқаларын бейімдеуде икемді тәсілді қамтамасыз етуге көмектеседі. Нәтижесінде, бұл процесс оқытушыға курстың зерттелген бөлімдері арқылы студенттің білімін неғұрлым репрезентативті бағалауға мүмкіндік береді (Jiang et al., 2020).

Нәтижеге негізделген білім дегенімізді - бұл оқушылардың үлгерімін нәтижелерден бағалауға баса назар аударатын оқыту моделі, ал нәтижелер білімнен, шеберліктен және мінез-құлықтан тұратынын анықтады (Miguéis et al., 2018).

Еуропада құзыреттілікке негізделген білім беру процесі өсуде. Бұл көптеген юрисдикцияларға негізделген құзыреттердің Еуропалық жүйесін енгізумен ерекшеленеді. Бұл мақалада құзыреттілікке негізделген білім берудің атрибуттары, оның салалары және құзыреттілікке негізделген тиімді оқыту мен оқытуға арналған оқыту тәсілдері қарастырылады (O'Sullivan et al., 2014).

Компьютерлік дағдылар принциптері 2000 жылдардың басынан бастап бастауыш және орта білімге енгізілді, ал оқу бағдарламаларын реформалау ақпараттық технологиялардың дамуымен байланысты. Сондықтан оқу бағдарламалары қоғамның соңғы технологиялық тенденциялары мен қажеттіліктерін көрсетуі керек. Оқу бағдарламасын әзірлеу бірнеше ұқсас құжаттардан білім алу үшін бірнеше сарапшылардың немесе профессорлардың субъективті пікірін қамтиды. Неғұрлым объективті экстракция стандартталған терминологияға негізделуі керек, ал кәсіби терминология оқу бағдарламаларын ұйымдастыруға арналған мазмұн шеңберін құруға көмектеседі. Бұл зерттеудің мақсаты-информатика саласындағы білім жиынтығынан терминдерді алу және білім салаларын ұйымдастыру үшін интеллектуалды жүйені дамыту. Алынған терминдер word2vec моделін қолдана отырып, мағыналық жағынан ұқсас білім салаларынан тұрады (Woo et al., 2018).

Жұмыстың білім беру жүйесі мен еңбек нарығының ресми және бейресми талаптарына кәсіби дайындықтың сәйкестігін қамтамасыз ету қажеттілігі өзектілігімен расталады. Университет түлектерінің еңбек нарығында жұмысқа орналасуының себебі ақпараттық технологиялар бойынша оқу бағдарламасының нәтижелерін еңбек нарығының талаптарымен үйлестіре алатын әдістер мен технологиялардың болмауы болып табылады (Kurzaeva et al., 2020).

Профессор студенттерді кәсіби оқыту барысында бағыттайтын және бағыттайтын тәлімгер ретінде танымал, бұл құзыреттілікке негізделген модельде берілген. Демек, оқытушы студенттердің қандай курстарды мақұлдағанын және келесі кезеңде қандай курстардан өтуі керек екенін анықтауы керек, сондықтан олардың академиялық дайындығы жалғасады. Оқу

жоспарлары курстардан (түйіндер түрінде ұсынылған), курстың алғышарттары арасындағы байланыстардан (жиектермен көрсетілген), сондай-ақ семестр нөмірінен (түйіннің салмағымен ұсынылған) тұратын күрделі құрылымды көрсететін етіп модельденуі керек. Мақалада студенттер үйренуі және тапсыруы керек пәндер ағынындағы ішкі және сымды шектеулерді білдіретін екі бағытты өлшенген график берілген, олар ұйымдастырылған контекст (әр пәннің салмағымен реттеледі) құра алады. нұсқаушы басшылыққа алады және бағыттайды. Студенттердің үлгерімін бақылау және студенттер мен оқытушылар арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыз ету жүйесі ұсынылады, оған екі бағытты өлшенген кесте біріктірілген. Сонымен, бұл жұмыс графиктерді жасанды интеллектпен біріктіреді (Galvez et al., 2020).

Сондай-ақ, мақалада біз білім берудің барлық деңгейлерінде информатика бойынша оқу бағдарламаларын үйлестіруге арналған жартылай автоматты бағдарламалық платформа сипатталғанын көре аламыз. Сербия Республикасының информатика мұғалімдері үшін таңдалған оқу бағдарламасының моделі бағдарламалық платформаны қолдана отырып, информатика мұғалімдеріне арналған анықтамалық оқу бағдарламасының моделімен жасалды және салыстырылды. Нәтижелерді талдау бойынша ол құрылған онтологиялық модельдердің басқа мүмкін жұптары үшін алынған мәліметтермен салыстыруды қамтиды (АСМ К12 орта мектеп моделі және анықтамалық модель, орта мектеп моделі және таңдалған оқу бағдарламасының моделі). Осы мақалада келтірілген эксперименттер мұғалімдерге арналған оқу бағдарламасын жақсарту, сондай-ақ таңдаудың жаңа әдістерін қолдану туралы ойлану керек екенін көрсетеді (Mandić, 2018).

Бұл мақалада бүгінде бүкіл әлемде көптеген онлайн МООС (Massive Open Online Courses) курстары бар екендігі айтылады. Тіркелген МООС студенттерінің саны ұсынылған онлайн курстардың санымен бірге тез өсті. Көптеген университеттер екі проблемаға тап болады. 1) қолданылатын платформалардың гетерогенділігіне байланысты ресми және бейресми жүйе арасындағы байланысты енгізе алмау. 2) студенттің бейінін зерттеу үшін бейресми оқытуда студенттердің пікірлерін қолдану мүмкіндігі жоқ. Өйткені, білім беру платформаларында әртүрлі форматтарда жинақталған көптеген мәліметтер бар. Барлық деректерге қол жеткізу және шолу үшін оларды жинап, бір берік жүйеге біріктіру керек (Mrhag et al., 2020).

Алайда, келісімшарттық алаяқтық, студенттер бағалау функцияларын үшінші тараптарға беретін академиялық теріс қылықтың бір түрі, осылайша мұғалімдерді алаңдатады. Анықтау жүйелері тиімсіз болғандықтан және келісімшарттық алаяқтықты анықтаған кезде кейбір мектептер қатты сынға ұшыраған, бірақ оқушылар мен мұғалімдер ұйымдарына қымбатқа түсетін бақылау жүйелеріне жүгінеді. Осындай жүйелердің бірі, Deep Speaker-екі аудио үлгінің бір адамның дауысына ұқсайтынын жоғары дәлдікпен тексере алатын спикерді анықтау және тексеру жүйесі. Бұл мақалада Real Talk онлайн

ауызша бағалау құралын Deer Speaker-пен біріктіретін инновациялық құрал ұсынылған. Бұл ұсынылған жүйе студенттер мен оқытушылар арасындағы ұзақ пікірталастарды жеңілдетеді, сонымен бірге оқушының жеке басын минималды шығындармен және білім беру мекемелеріне әсер етумен ұзақ мерзімді тексеруді қамтамасыз етеді (Renzella et al., 2022).

Білім қорында онтология көптеген қосымшалар үшін қажетті ресурстар болып табылады. Онтологияны зерттеу кейбір тапсырмаларды автоматтандыру арқылы онтологияны қолмен құру жұмысын жеңілдетуге көмектеседі. Бұл мақалада осы саладағы заманауи жетістіктер келтірілген. Тәсілдердің әртүрлі кластары (лингвистика, статистика және машиналық оқыту), соның ішінде кейбір соңғы тәсілдер (терең оқытуға негізделген тәсілдер) қарастырылады. Сонымен қатар, онтологияны зерттеудің стратегиялары мен ендірілген әдістерін ұсынатын бірнеше байланысты шешімдер (шеңберлер) ұсынылған. Құрылған онтология компоненттерімен және автоматтандыру дәрежесімен байланысты критерийлер негізінде сипаттамалық жиынтық беріледі. Бұл сонымен қатар онтологияның сенімділігін бағалаудың күрделілігін көрсетеді. Себебі бұл салада оңай жұмыс емес. Бұл іс жүзінде тәуелсіз зерттеу саласын білдіреді (Ahlem et al., 2021).

Университеттер мен жоғары оқу орындары білімдерін үнемі жаңартып отырады. Сондықтан сіз әрқашан құрылған Академиялық және әкімшілік ақпаратты жазып алуыңыз керек. Жоғары оқу орындары басқаратын ақпараттың көптігін және бір мекемеде қатар өмір сүре алатын жүйелердің әртүрлілігін ескере отырып. Осыған байланысты білімді бөлісу үшін технологияны қолдану қажет. Онтологияның арқасында адамдар мен әртүрлі жүйелер арасында тиісті ақпарат алмасуды қамтамасыз ету арқылы білімге қол жеткізу әлдеқайда оңай. Бұл мақаланың мақсаты жоғары білім беруде онтологияны қолдану бойынша бар зерттеулерді анықтау болып табылады. Жүйелі картографиялық зерттеу оның 2792 мақаласының сериясы негізінде жүргізілді. Барлығы 52 ғылыми жұмыс қаралып, талданды. Нәтижелер онтологияның жоғары білім беруде қалай қолданылатынын, оларды әзірлеу үшін қандай технологиялар мен құралдар пайдаланылатынын және онтологиялық қолданбаларда қандай негізгі сөздіктер қайта пайдаланылатынын көрсетеді (Taria-Leon et al., 2018).

Оқыту тұрғысынан уақытты бақылау және ерте ескерту маңызды рөл атқарады, сонымен қатар қызығушылықты арттырудың тиімді құралы болып табылады. Бұл зерттеу кең және жан-жақты деректерге негізделген Уақытша бақылау мен бірнеше семантикалық функцияларды талдайды және дамытады. Біріншіден, семантикалық белгілер мен қатынастарды анықтайтын факторлар зерттеледі. Екіншіден, бірнеше семантикалық конволюциялармен (iCaNN) желіні болжау моделі оқыту мінез-құлқының күрделілігі мен ерекшелігіне негізделген. Оңтайлы эксперименттік конфигурация модельді кеңінен оқыту және тестілеу арқылы көрсетіледі. Үшіншіден, біз көп нәрсені елестетеміз семантикалық функциялар, бар мәселелерді талдаймыз және оқытудың негізгі

ережелері мен уақыт тәуекелдерін зерттейді (Xiaona et al., 2022).

Әдебиеттің теориялық талдауы мәселенің кеңінен қарастырылғанын көрсетеді. Сонымен қатар, интеллектуалдық онлайн платформалардың ерекшеліктерін ескере отырып, білім беру процесіне енгізуге мүмкіндік беретін оқытудың осындай формалары мен әдістерін қолдануды қамтиды. Бұл процесте интеллектуалдық платформалардағы талаптарға қойылатын электрондық білім беру ресурстары маңызды рөл атқара алады.

*Білім беру бағдарламасының интеллектуалды конструкторы*

Білім беру бағдарламасының интеллектуалды конструкторы іс жүзінде білім беру мекемелерінің басшылары үшін шешім қабылдауды қолдау жүйесі болып табылады және оқу орны басшысының ғана емес, штаттық қызметкерлердің де жұмысын едәуір жеңілдетуге, сондай — ақ білім беру процесінің сапасын арттыруға арналған. Университеттің интеллектуалды онлайн платформа жасаушылар ең алдымен университеттің негізгі бизнес — функциясын-оқу процесін автоматтандыру қажеттіліктерін ескереді. Атап айтқанда, программа әзірлеушілер студенттердің жеке оқу бағдарламасын (таңдау пәндерінің блоктары) қалыптастыру мүмкіндіктерін, оқу ағындарын қалыптастыру, сабақ кестесін қалыптастыру, сабақ өткізуді есепке алу, бақылау шараларын есепке алу, оқу үлгерімі мен оқу жүктемесін есепке алу сияқты функцияларды орындау кезінде жеке бағдарламаны есепке алады.

Аталған мүмкіндіктерге жетудің әдісі ретінде төмендегі міндеттер іске асырылуы қажет:

- Концептуалдық модельді қолданып пәндердің жіктелуін ұсыну;
- Реляциялық модельді қолдану;
- protégé 5.5.0 редакторында жүзеге асырылған онтологиясы.

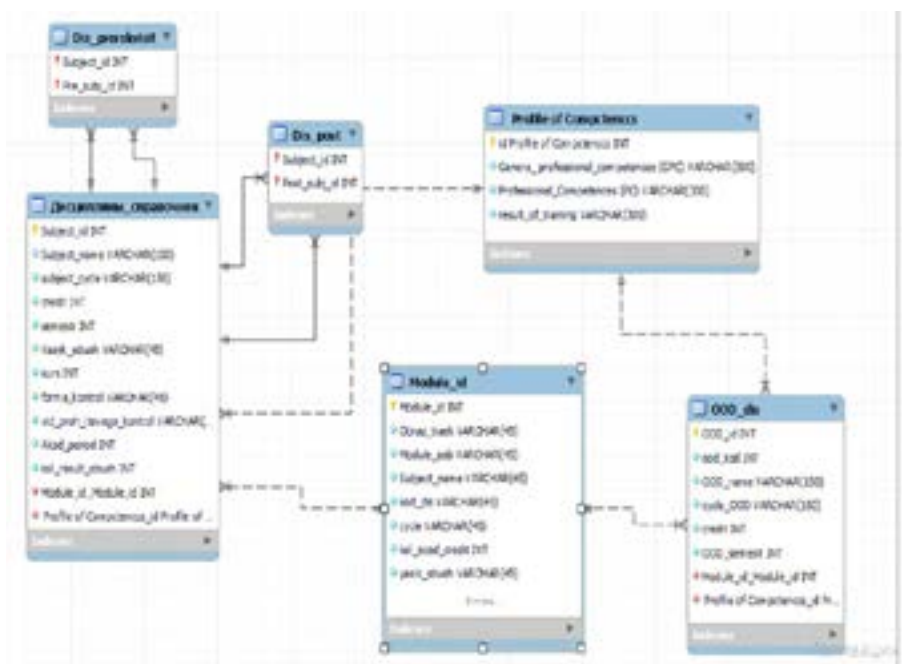
Жоғары келтірілген мысалдарға сүйеніп қолданылған схеманың Manu-to-Manu қатынасына сәйкестендіруге болады, оны келесі схемалардан көруге (сурет 1).



Сурет 1- Концептуалдық модельді қолданып пәндердің жіктелуі

Мысалы, аталған схема бойынша С-пәндерді білдіреді, бір пән бірнеше семестрге бөлінуі мүмкін және де олардың бақылау формаларына байланысты әртүрлі болады. Сонымен қатар, қамтылатын пәндерді әртүрлі кафедралар жүргізуі мүмкін, сәйкесінше жүйеге кіріп пәнді таңдағанда жүргізетін кафедраны да таңдауға болады.

Жүйеде білім беру бағдарламасы конструкторының материалдарын сақтау механизмдерін, оларды сипаттау жолдарын, алмасу мен ізденуді ұйымдастыру қажет. Енгізілген барлық деректер нақты құрылымдалған болуы керек. Деректерді жинақтау модулі біртұтас болуы керек және Интернетте кең таралған деректерді сақтаудың басқа дерекқорларынан деректерді енгізуді қолдау ұйымдастырылуы керек. Метадеректерді пайдалана отырып, деректерді модернизациялаудың кейінгі процесін ойластыру қажет. Мысалы онлайн оқыту платформасының деректер құрылымы ретінде ER-диаграммасын ұсынуға болады (сурет 2).



Сурет 2 - Конструктордың ER-диаграммасы

Міндетті пәндер студенттің оқуы үшін қатаң белгіленген немесе міндетті уақыт болуы мүмкін, (яғни, студент тіркеу кезінде пәндерді өз бетінше оқиды). Міндетті пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттері тек міндетті пәндер болуы мүмкін.

Міндетті пәндер және элективті пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттері міндетті және элективті пәндер болуы мүмкін. Оған мысал ретінде келесі кестелерді ұсынуға болады (кесте 1,2).

Кесте 1. Пәндердің ДБ берілу мысалы

Subject_id	Subject_name	Subject_cycle	Module_id
...	...	...	...
123	Сигналдарды цифрлық өңдеу	БП, ЖООК	3
...	...	...	...
511	Физика	ЖББП	1
525	Математика	ЖББП	2

Кесте 2. Пән-пререквизит

Subject_id	Pre_subject_id
123	511
123	525
және т.б.	және т.б.

Келтірілген мысалда бірнеше пререквизит-пәндерді енгізуге болады.

Жұмыстың практикалық нәтижесі protégé 5.5.0 редакторында жүзеге асырылған онтологиясы, ол оқытылатын пәндерді олар қалыптастыратын дағдылар мен студенттің біліктілігіне қойылатын кіріс талаптары (prerequisites) бөлігінде көрсетеді.

Онтологиялық модельдеу негізінде көрсетілген Protégé редакторіндегі JavaScript\_programming пәні үшін пререквизиттері 3 - сурет.



Сурет 2. Protégé редакторіндегі JavaScript\_programming пәні үшін пререквизиттері

Міндетті пәндерді енгізу үшін бірнеше критерилерді қарастыруға болады: Міндетті пәндер элективті пәндерді қамтымауы керек;

Міндетті пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттері міндетті пәндер болуы керек.



Элективті пәндерді енгізуге қолданылатын критерий:

Элективті пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттері міндетті және элективті пәндер болуы мүмкін.

### **Нәтижелер және талқылау**

Мақалада ЖОО (жоғарғы оқу орны)-ның барлық мамандықтары үшін білім беру бағдарламасын құру үшін пайдаланылуы мүмкін автоматтандырылған ББ бағдарламасын (білім беру бағдарламасын) конструкторын әзірлеу сипатталған. Мақалада зерттеу нәтижелерін сақтайтын және автоматты ББ бағдарламасының конструкторын құрудың алғышарты ретінде пайдалануға болатын мәліметтер құрылымы келтірілген. Деректер құрылымы пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттерін таңдаудың дұрыстығын ескереді.

Автоматтандырылған білім беру бағдарламасын жүйесін әзірлеу қазіргі білім берудегі өзекті міндет болып табылады, өйткені ол білім беру процесін тиімді ұйымдастыруға және студенттердің білім мен дағдыларға деген қажеттіліктерін ескеруге мүмкіндік береді. Жоғары оқу орындарының барлық мамандықтары үшін ББ бағдарламасының конструкторын құру осы бағыттағы маңызды қадам болып табылады.

Білім беру бағдарламасын автоматтандырылған жүйесі пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттерін таңдаудың дұрыстығын ғана емес, сонымен қатар студенттердің дайындық деңгейі, бағдарламаның еңбек нарығының талаптарына сәйкестігі және т.б. сияқты басқа факторларды да ескеруі керек.

Мақалада келтірілген зерттеу нәтижелері мен деректер құрылымы автоматтандырылған ББ бағдарламасының конструкторын әзірлеу үшін негіз ретінде пайдаланылуы мүмкін. Оқу процесінің тиімділігін арттыру үшін осы бағытта жұмысты жалғастыру және автоматтандырылған білім беру жүйелерін жетілдіру маңызды.

### **Қорытынды**

Білім беру бағдарламалары үшін автоматтандырылған жүйені әзірлеу білім беру саласына үлкен пайда әкелуі мүмкін. Ұсынылған мәліметтер құрылымы жоғары оқу орындарындағы барлық мамандықтар үшін осындай жүйені құруға негіз бола алады.

Жүйенің басты артықшылықтарының бірі-пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттерін дұрыс таңдауды ескеру мүмкіндігі. Бұл білім беру бағдарламасының дұрыс құрылымына және студенттердің табысты оқуы үшін қажетті білім мен дағдыларға ие болуына кепілдік береді. Бұл процесті автоматтандыру арқылы оқу орындары бағдарламаны қолмен құруға және қайта қарауға жұмсалатын уақыт пен ресурстарды үнемдей алады.

Сонымен қатар, ұсынылған деректер құрылымы жүйенің шамамен нұсқасы екенін атап өткен жөн. Толық жұмыс істейтін автоматтандырылған білім беру бағдарламасының конструкторын құру үшін қосымша зерттеулер мен әзірлемелер қажет болуы мүмкін. Білім беру саласындағы өзгерістерді

көрсету және білім беру бағдарламаларының өзектілігі мен өзектілігін қамтамасыз ету үшін жүйе үнемі жаңартылып, қайта қаралуы керек.

Білім беру бағдарламаларының автоматтандырылған жүйесі үшін ұсынылған деректер құрылымы білім беру саласына үлкен пайда әкелетінін атап өткен жөн. Пәндердің пререквизиттері мен постреквизиттерін таңдаудың дұрыстығын ескере отырып, бұл жүйе жоғары оқу орындарындағы барлық мамандықтар үшін білім беру бағдарламаларын тиімді және дәл құра алады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

Мусавинасаб Э., Зарифсаная Н., Р. Ниакан Калхори С., Рахшан М., Кейха Л. және Гази Саиди М., 2018. Интеллектуалды оқыту жүйелері: сипаттамаларға, қолданбаларға және бағалау әдістеріне жүйелі шолу. Интерактивті оқыту ортасы. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558257>. (Eng.).

Гарсия-Пенальво, Франциско және Касадо-Лумбрерас, Кристина және Коломо-Паласиос, Рикардо және Ядав, Аман, 2020. Ақылға қонымды оқыту. Қолданбалы ғылымдар. 10. 6964. 10.3390/app10196964. (Eng.).

Дж.Дж. Кастро-Шез, К.Глез-Морцилло, Дж. Альбусак, Д. Вальехо, 2021. Белсенді оқытуды қолдауға арналған интеллектуалды оқыту жүйесі: болжамды талдауды оқытуға арналған кейс-стади, ақпараттық ғылымдар, 544 том, 446–468 беттер, ISSN 0020-0255, <https://doi.org/10.1016/j.ins.2020.08.079>. (Eng.).

Гривокостопулу и Перикос және И.Хатзилигерудис, 2016. "Іздеу алгоритмдерін зерттеуге арналған Виртуалды шындық пен геймификацияға негізделген инновациялық білім беру ортасы", 2016 IEEE Сегізінші халықаралық білім беру технологиялары конференциясы (Т4Е), Мумбай, 110–115 б., doi:10.1109/T4E.2016.029. (Eng.).

Коуз В. және Арслан А., 2017. Компьютерлік инженерия курстарында өзін-өзі оқытуды оңтайландыру: интеллектуалды бағдарламалық жасақтама жүйесі-жасанды нейрондық желі және құйынды оңтайландыру алгоритмі қолдайды. Eng Education есептеу қосымшасы, 25: 142–156. <https://doi.org/10.1002/cae.21787>. (Eng.).

Цзян Дж., Ван Х.Х. сөйлеуді тану технологиясына негізделген интеллектуалды іздеу және ұсыныс жүйесін қолдану. Ішкі сөйлеу технологиясы, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10772-020-09703-0>. (Eng.).

В.Л. Мигейс, Ана Фрейтас, Пауло Х.В. Гарсия, Андре Силва, 2018. Оқушылардың үлгеріміне сәйкес ерте сегменттеу: болжамды модельдеу тәсілі, шешімдерді қолдау жүйелері, 115 Том, 36–51 беттер, ISSN 0167–9236, <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.09.001>. (Eng.).

О' Салливан, Нил және Брюс, Алан, 2014. Құзыреттілікке негізделген білім беру жүйесінде оқыту және оқыту. (Eng.).

Ву Х.С., Ким Дж. М., Ли В.Г., 2020. сөздерді ендіруге және терминологияны шығаруға негізделген оқу бағдарламаларын жобалауды қолдау жүйесін әзірлеу //Электроника. - Т.9. – №– Б. 608. (Eng.).

Курзаева Л. және Повитухин С. және Усатая Т. және Усатый Д., 2020. Ақпараттық технологиялар саласындағы ЖОО түлектерінің бәсекеге қабілеттілігін арттырудың онтологиялық моделін әзірлеу. Физика журналы: конференциялар сериясы. 1691. 012003. 10.1088/1742-6596/1691/1/012003. (Eng.).

Гальвес Луз және Анзурес-Гарсия, Марио және Грегорио, Альваро, 2020. Оқытушының құзыреттілігін қолдау үшін кестеге негізделген академиялық оқу жоспарларының өлшенген екі бағытты моделі. Есептеу және жүйелер. 24. 10.13053/cys-24-2-3397. (Eng.).

Мандич Милинко 2018. Оқу бағдарламаларын үйлестіруге арналған семантикалық вебке негізделген бағдарламалық платформа. WIMS ' 18: веб-интеллект, деректерді өндіру және семантика бойынша 8 - ші халықаралық конференция материалдары. 1–9. 10.1145/3227609.3227654. (Eng.).

Мрхар, Хаула және Дуими, Отмане және Абик, Муња және Чауни бенабделлах, Науал. (2020). Оқыту платформаларынан деректерді семантикалық интеграциялау жолында. *Iaes халықаралық жасанды интеллект журналы (IJ-AI)*. 9. 535. 10.11591/ijai.v9.i3.pp535-544. (Eng.).

Джейк Ренцелла, Эндру Кейн, Жан-Ги Шнайдер, 2022. Deep speaker көмегімен ауызша бағалау кезінде оқушының жеке басын тексеру, Компьютерлер және білім: жасанды интеллект, 3 Том, 100044. ISSN 2666–920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100044>. (Eng.).

Шерифтің Ахлемі Хадир, Хассина Алиан, Ахмед Гессум, 2021. Онтологияны зерттеу: үлкен тур және қиындықтар, информатикаға шолу, 39 том, 100339. ISSN 1574–0137, <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100339>. (Eng.).

М. Тапия-Леон, А.С. Ривера, Х. Чикаиза және С. Лужан-Мора, 2018. "Жоғары білім берудегі онтологияны қолдану: жүйелі картографиялық зерттеу", 2018 IEEE инженерлік білім беру жөніндегі жаһандық конференция (EDUCON), 1344–1353 б., doi: 10.1109/EDUCON.2018.8363385. (Eng.).

Сяона Ся, Вансуэ Ци, 2022. Оқушының мінез-құлқының мультисемантикалық ерекшеліктері туралы уақытша қадағалау және ерте ескерту, Компьютерлер және білім: жасанды интеллект, 3 Том, 100045. ISSN 2666–920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100045>. (Eng.).

## REFERENCES

Mousavinasab E., Zarifsanaiy N., R. Niakan Kalhori S., Rakhshan M., Keikha L. & Ghazi Saeedi M., 2018. Intelligent Learning Systems: A systematic review of characteristics, applications and assessment methods. *Interactive Learning Environment*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558257>. (in Eng.).

García-Peñalvo, Francisco & Casado-Lumbreras, Cristina & Colomo-Palacios, Ricardo & Yadav, Aman, 2020. Smart Learning. *Applied Sciences*. 10. 6964. 10.3390/app10196964. (in Eng.).

J.J. Castro-Schez, C. Glez-Morcillo, J. Albusac, D. Vallejo, 2021. An intelligent tutoring system for supporting active learning: A case study on predictive parsing learning, *Information Sciences*, Volume 544, Pages 446-468, ISSN 0020-0255, <https://doi.org/10.1016/j.ins.2020.08.079>. (in Eng.).

Grivokostopoulou, I. Perikos and I. Hatzilygeroudis. (2016). "Innovative educational environment based on virtual reality and gamification for learning search algorithms", 2016 IEEE Eighth International Conference on Technology for Education (T4E), Mumbai. Pp.110–115, doi:10.1109/T4E.2016.029. (in Eng.).

Kose U. and Arslan A., 2017. Optimization of self learning in Computer Engineering courses: An intelligent software system supported by Artificial Neural Network and Vortex Optimization Algorithm. *Comput Appl Eng Educ*, 25. Pp. 142–156. <https://doi.org/10.1002/cae.21787>. (in Eng.).

Jiang J., Wang H.H. применение интеллектуальной системы поиска и рекомендаций, основанной на технологии распознавания речи. *Int J Speech Technol*, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10772-020-09703-0>. (in Eng.).

V.L. Miguéis, Ana Freitas, Paulo J.V. Garcia, André Silva, 2018. Early segmentation of students according to their academic performance: A predictive modelling approach, *Decision Support Systems*. Volume 115. Pp. 36–51. ISSN 0167–9236, <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.09.001>. (in Eng.).

O'Sullivan, Neil & Bruce, Alan, 2014. *Teaching and Learning in Competency Based Education*. (in Eng.).

Woo H.S., Kim J.M., Lee W.G., 2020. Development of curriculum design support system based on word embedding and terminology extraction // *Electronics*. – Т. 9. – №. 4. – p. 608. (in Eng.).

Kurzaeva L. & Povitukhin S. & Usataya T. & Usaty D., (2020). The development of ontological model for increasing the competitiveness of university graduates in information technologies. *Journal of Physics: Conference Series*. 1691. 012003. 10.1088/1742-6596/1691/1/012003. (in Eng.).

Galvez, Luz & Anzures-García, Mario & Gregorio, Álvaro, 2020. Weighted Bidirectional Graph-based Academic Curricula Model to Support the Tutorial Competence. *Computación y Sistemas*. 24. 10.13053/cys-24-2-3397. (in Eng.).

Mandić, Milinko, 2018. Semantic Web based software platform for curriculum harmonization.

WIMS '18: Proceedings of the 8th International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics. Pp. 1–9. 10.1145/3227609.3227654. (in Eng.).

Mrhar, Khaoula & Douimi, Otmame & Abik, Mounia & chaouni benabdellah, Naoual. (2020). Towards a semantic integration of data from learning platforms. IAES International Journal of Artificial Intelligence (IJ-AI). 9. 535. 10.11591/ijai.v9.i3.Pp 535–544. (in Eng.).

Jake Renzella, Andrew Cain, Jean-Guy Schneider, 2022. Verifying student identity in oral assessments with deep speaker, Computers and Education: Artificial Intelligence. Volume 3, 100044. ISSN 2666–920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100044>. (in Eng.).

Ahlem Chérifa Khadir, Hassina Aliane, Ahmed Guessoum, 2021. Ontology learning: Grand tour and challenges, Computer Science Review. Volume 39, 100339. ISSN 1574–0137, <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2020.100339>. (in Eng.).

M. Tapia-Leon, A.C. Rivera, J. Chicaiza and S. Luján-Mora, 2018. "Application of ontologies in higher education: A systematic mapping study," 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Pp. 1344–1353, doi: 10.1109/EDUCON.2018.8363385. (in Eng.).

Xiaona Xia, Wanxue Qi, 2022. Temporal tracking and early warning of multi semantic features of learning behavior, Computers and Education: Artificial Intelligence. Volume 3. 100045. ISSN 2666–920X, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100045>. (in Eng.).

**МАЗМҰНЫ**

<b>А. Адамова, Т. Жукабаева, Е. Марденов</b> ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ: ЖЕҢІЛДІК АЛГОРИТМДЕРДІҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ БОЛАШАҒЫ.....	5
<b>Г. Алпысбай, А. Бедельбаев, О. Усагова, А. Жұмабекова, Эдзард Хофиг</b> ЗИЯНДЫ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАРДЫ ТАЛДАУДА МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ АЛГОРИТМІН ҚОЛДАНУ.....	21
<b>А.У. Алтаева, А.Ш. Каипова, А.У. Мухамеджанова, Г.К. Оспанова</b> МЕДИЦИНАДА ЧАТ-БОТТАРДЫ ҚОЛДАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.....	32
<b>Г.А. Анарбекова, Н.Н. Оспанова, Д.Ж. Анарбеков</b> НОРМАЛАНҒАН КІРІС ВЕКТОРЛАРЫ: ДЕРЕКТЕРДІ ДАЙЫНДАУДЫҢ БАСТАПҚЫ КЕЗЕҢІ.....	40
<b>А.Е. Әбжанова, А.И. Такуадина, С.К. Сагнаева, С.К. Серикбаева, Г.Т. Азиева</b> ТОПЫРАҚТЫ ТЕХНИКАЛЫҚ МЕЛИОРАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ.....	55
<b>К.Н. Әлібекова, Ж.М. Алимжанова, С.С. Байзакова</b> СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫҚ ЖЕЛІЛЕР ҮШІН БЛОКТЫҚ ШИФРЛАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ.....	70
<b>К.Б. Багитова, Ш.Ж. Мүсірәлиева, М.А. Болатбек, Р.Қ. Оспанов</b> ИНТЕРНЕТТЕ ЭКСТРЕМИСТІК МАЗМҰНДЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН EXWEB БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАМАСЫН ӨЗІРЛЕУ.....	81
<b>А.Ш. Баракова, О.А. Усагова, А.С. Орынбаева</b> ВЕБ САЙТТАРДАҒЫ САНДЫҚ РЕСУРСТАРДЫ СТЕГАНОГРАФИЯ ӘДІСІМЕН ҚОРҒАУДЫҢ МОДЕЛІ.....	96
<b>А.С. Омарбекова, А.Е. Назырова, Н. Тасболатұлы, Б.Ш. Разахова</b> ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ELEARNING ЖҮЙЕСІНІҢ ОНТОЛОГИЯЛЫҚ МОДЕЛІ ЖӘНЕ ОҚЫТУ НӘТИЖЕЛЕРІ.....	108
<b>М.Қ. Болсынбек, Г.Б. Абдикеримова, С.К. Серикбаева, А.Ж. Танирбергенов, Ж.К. Тасжурекова</b> ТОПЫРАҚ ЖӘНЕ ТОПЫРАҚ ЭРОЗИСЫН БОЛЖАУЖЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	128
<b>Л.З. Жолшиева, Т.К. Жукабаева, Ш. Тураев, М.А. Бердиева, Б.А. Ху Вен-Цен</b> LSTM ЖӘНЕ GRU ҮЛГІЛЕРІ НЕГІЗІНДЕ ҚАЗАҚ ДАКТИЛЬДЕРІН ТАҢУДЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕСІН ҚҰРУ.....	141
<b>М.Д. Кабибуллин, Б.Б. Оразбаев, К.Н. Оразбаева, С.Ш. Исакова, Ж.Ш. Аманбаева</b> КҮРДЕЛІ ХИМИЯЛЫҚ-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР АГРЕГАТТАРЫНЫҢ МОДЕЛЬДЕРІН БАСТАПҚЫ АҚПАРАТТЫҢ ЖЕТІСПЕУШІЛІГІ МЕН АЙҚЫНСЫЗДЫҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ҚҰРУ.....	154

<b>М.Ж. Қалдарова, А.С. Аканова, М.Г. Гриф, У.Ж. Айтимова, А.С. Муканова</b> ТОПЫРАҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ҒАРЫШТЫҚ СУРЕТТЕРДІ ӨНДЕУ АЛГОРИТМДЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІ.....	172
<b>К. Келесбаев, Ш. Раманкулов, М. Нуризинова, А. Паттаев, Н. Мұсахан</b> STEM ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУДЫҢ БОЛАШАҚ ФИЗИКА МАМАНДАРЫН ДАЯРЛАУДАҒЫ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	193
<b>А.Е. Кулакаева, Е.А. Дайнеко, А.З. Айтмагамбетов, А.Т. Жетписбаева, Б.А. Кожаметова</b> ШАҒЫН ҒАРЫШ АППАРАТЫ ОРБИТАСЫНЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ СПУТНИКТІК РАДИО МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІНІҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ӘСЕРІ ТУРАЛЫ.....	208
<b>А.Е. Назырова, Г.Т. Бекманова, А.С. Муканова, Н. Амангелді, М.Ж. Қалдарова</b> БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫ ҮШІН АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕНІ ӨЗІРЛЕУ.....	221
<b>А.Б. Тоқтарова, Б.С. Омаров, Ж.Ж. Ажибекова, Г.И. Бейсенова, Р.Б. Абдрахманов</b> ОНЛАЙН КОНТЕНТТЕГІ БЕЙӘДЕП СӨЗДЕР МӘЛІМЕТТЕР ҚОРЫН DATA MINING АРҚЫЛЫ АНАЛИЗДЕУ.....	237
<b>Ә.Б. Тынымбаев, К.С. Байшоланова, К.Е. Кубаев</b> АҚПАРАТТЫ ҚОРҒАУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ NAVIVE BAYESIAN ЖІКІТІУШІСІН ҚОЛДАНУ.....	252
<b>Г.Қ. Шаметова, А.Ә. Шәріпбай, Б.Ф. Сайлау</b> ҚОЛЖЕТІМДІЛІКТІ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕГІ ҚҰПИЯНЫ БӨЛҮДІҢ КРИПТОГРАФИЯЛЫҚ СҰЛБАЛАРЫН ТАЛДАУ.....	261
<b>Г.Б. Абдикеримова, А.Ә. Шекербек, М.Г. Байбулова, С.К. Абдикаримова, Ш.Ш. Жолдасова</b> КЕУДЕ ПАТОЛОГИЯСЫН АВТОКОРРЕЛЯЦИЯЛЫҚ ФУНКЦИЯ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ.....	274

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>А. Адамова, Т. Жукабаева, Е. Марденов</b> ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕГКОВЕСНЫХ АЛГОРИТМОВ.....	5
<b>Г. Алпысбай, А. Бедельбаев, О. Усагова, А. Жумабекова, Эдзарт Хофиг</b> ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВРЕДНОСНОГО ПО.....	21
<b>А.У. Алтаева, А.Ш. Каипова, А.У. Мухамеджанова, Г.К. Оспанова</b> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАТ-БОТОВ В МЕДИЦИНЕ.....	32
<b>Г.А. Анарбекова, Н.Н. Оспанова*, Д.Ж. Анарбеков</b> НОРМАЛИЗОВАННЫЕ ВХОДНЫЕ ВЕКТОРЫ: ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАП ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ.....	40
<b>А.Е. Абжанова, А.И. Такуадина, С.К. Сагнаева, С.К. Серикбаева, Г.Т. Азиева</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В МЕТОДАХ ТЕХНИЧЕСКИХ МЕЛИОРАЦИЙ ГРУНТОВ.....	55
<b>К.Н. Алибекова, Ж.М. Алимжанова, С.С. Байзакова</b> ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЛОЧНЫХ ШИФРОВ ДЛЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ.....	70
<b>К.Б. Багитова, Ш.Ж. Мусиралиева, М.А. Болатбек, Р.К. Оспанов</b> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ EXWEB ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЭКСТРЕМИСТСКОГО КОНТЕНТА В СЕТИ ИНТЕРНЕТ.....	81
<b>А.Ш. Баракова, О.А. Усагова, А.С. Орынбаева</b> РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЗАЩИТЫ ЦИФРОВЫХ WEB РЕСУРСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ СТЕГАНОГРАФИИ.....	96
<b>А.С. Омарбекова, А.Е. Назырова, Н. Тасболатұлы, Б.Ш. Разахова</b> ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	108
<b>М.Қ. Болсынбек, Г.Б. Абдикеримова, С.К. Серикбаева, А.Ж. Танирбергенов, Ж.К. Тасжурекова</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОЧВЕННОЙ И ПОЧВЕННОЙ ЭРОЗИИ.....	128
<b>Л.З. Жолшиева, Т.К. Жукабаева, Ш. Тураев, М.А. Бердиева, Б.А. Ху Вен-Цен</b> РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ КАЗАХСКИХ ДАКТИЛЬНЫХ ЖЕСТОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛЕЙ LSTM И GRU.....	141
<b>М.Д. Кабибуллин, Б.Б. Оразбаев, К.Н. Оразбаева, С.Ш. Искакова, Ж.Ш. Аманбаева</b> РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ АГРЕГАТОВ СЛОЖНЫХ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА И НЕЧЕТКОСТИ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	154

<b>М.Ж. Калдарова, А.С. Аканова, М.Г. Гриф, У.Ж. Айтимова, А.С. Муканова</b> АЛГОРИТМЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ.....	172
<b>К. Келесбаев, Ш. Раманкулов, М. Нуризинова, А. Паттаев, Н. Мұсахан</b> ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ STEM В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИКЕ.....	193
<b>А.Е. Кулакаева, Е.А. Дайнеко, А.З. Айтмагамбетов, А.Т. Жетписбаева, Б.А. Кожаметова</b> О ВЛИЯНИИ ХАРАКТЕРИСТИК ОРБИТЫ МАЛОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО РАДИОМОНИТОРИНГА.....	208
<b>А.Е. Назырова, Г.Т. Бекманова, А.С. Муканова, Н. Амангелді, М.Ж. Калдарова,</b> РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ.....	221
<b>А.Б. Токгарова, Б.С. Омаров, Ж.Ж. Ажибекова, Г.И. Бейсенова, Р.Б. Абдрахманов</b> АНАЛИЗ НЕОБРАЗНЫХ СЛОВ В ОНЛАЙН-КОНТЕНТЕ С ПОМОЩЬЮ DATA MINING.....	237
<b>Ә.Б. Тынымбаев, К.С. Байшоланова, К.Е. Кубаев</b> ПРИМЕНЕНИЕ НАИВНОГО БАЙЕСОВСКОГО КЛАССИФИКАТОРА В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ.....	252
<b>Г.Қ. Шаметова, А.Ә. Шәріпбай, Б.Ғ. Сайлау</b> АНАЛИЗ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕКРЕТОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ.....	261
<b>Г.Б. Абдикеримова, А.А. Шекербек, М.Г. Байбулова, С.К. Абдикаримова,</b> <b>Ш.Ш. Жолдасова</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУДНОЙ ПАТОЛОГИИ С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИИ АВТОКОРРЕЛЯЦИИ.....	274



**CONTENTS**

<b>A. Adamova, T. Zhukabayeva, Y. Mardenov</b> INTERNET OF THINGS: STATUS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF LIGHTWEIGHT ALGORITHMS.....	5
<b>G. Alpysbay, A. Bedelbayev, O. Ussatova, A. Zhumabekova, Edzard Höfig</b> APPLICATION OF MACHINE LEARNING ALGORITHM IN THE ANALYSIS OF MALICIOUS SOFTWARE.....	21
<b>A.U. Altaeva, A.S. Kaipova, A.U. Mukhamejanova, G.K. Ospanova</b> PROSPECTS OF USING CHATBOTS IN MEDICINE.....	32
<b>G.A. Anarbekova, N.N. Ospanova, D.Zh. Anarbekov</b> NORMALIZED INPUT VECTORS: THE PRIMARY STAGE OF DATA PREPARATION.....	40
<b>A.E. Abzhanova, A.I. Takuadina, S.K. Sagnaeva, S.K. Serikbayeva, G.T. Azieva</b> THE USE OF INFORMATION SYSTEMS IN THE METHODS OF TECHNICAL SOIL RECLAMATION.....	55
<b>K. Alibekova, Zh. Alimzhanova, S.S. Baizakova</b> RATING VALUATION OF BLOCK CIPHERS FOR WIRELESS SENSOR NETWORKS.....	70
<b>K.B. Bagitova, Sh.Zh. Mussiraliyeva, M.A. Bolatbek, R.K. Ospanov</b> DEVELOPMENT OF EXWEB SOFTWARE FOR DETECTING EXTREMIST CONTENT ON THE INTERNET.....	81
<b>A.Sh. Barakova, O.A. Usatova, A.S. Orynbaeva</b> DIGITAL RESOURCES ON WEBSITES MODEL OF PROTECTION BY STEGANOGRAPHY.....	96
<b>A.S. Omarbekova, A.E. Nazyrova, N. Tasbolatuly, B.Sh. Razakhova</b> ONTOLOGICAL MODEL OF AN INTELLIGENT E-LEARNING SYSTEM AND LEARNING OUTCOMES.....	108
<b>M. Bolsynbek, G. Abdikerimova, S. Serikbayeva, A. Tanirbergenov, Zh. Taszhurekova</b> RESEARCH OF INFORMATION SYSTEMS AND METHODS OF FORECASTING SOIL AND SOIL EROSION.....	128
<b>L. Zholshiyeva, T. Zhukabayeva, Sh. Turaev, M. Berdieva, B. Khu Ven-Tsen</b> DEVELOPMENT OF AN INTELLECTUAL SYSTEM FOR RECOGNIZING KAZAKH DACTYL GESTURES BASED ON LSTM AND GRU MODELS.....	141
<b>M. Kabibullin, B. Orazbayev, K. Orazbayeva, S. Iskakova, Zh. Amanbayeva</b> DEVELOPMENT OF MODELS OF UNITS OF COMPLEX CHEMICAL-TECHNOLOGICAL SYSTEMS UNDER CONDITIONS OF DEFICIENCY AND FUZZY OF INITIAL INFORMATION.....	154
<b>M.Zh. Kaldarova, A.S. Akanova, M.G. Grif, U.Zh. Aitimova, A.S. Mukanova</b> ALGORITHM AND METHOD OF PROCESSING SPACE PHOTOS FOR ASSESSMENT OF SOIL.....	172

<b>K. Kelesbaev, Sh. Ramankulov, M. Nurizinova, A. Pattaev, N. Mussakhan</b> FEATURES OF STEAM PROJECT TRAINING IN THE PREPARATION OF FUTURE SPECIALISTS IN PHYSICS.....	193
<b>A.E. Kulakayeva, Y.A. Daineko, A.Z. Aitmagambetov, A.T. Zhetpisbaeva, B.A. Kozhakhmetova</b> ABOUT THE INFLUENCE OF THE ORBIT CHARACTERISTICS OF A SMALL SPACECRAFT ON THE PARAMETERS OF THE SATELLITE RADIO MONITORING SYSTEM.....	208
<b>A.E. Nazyrova, G.T. Bekmanova, A.S. Mukanova, N. Amangeldi, M.Zh. Kaldarova</b> DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR EDUCATIONAL PROGRAMS.....	221
<b>A.B. Toktarova, B.S. Omarov, Zh.Zh. Azhibekova, G.I. Beissenova, R.B. Abdrakhmanov</b> ANALYSIS OF HATE SPEECH WORDS IN ONLINE CONTENT BY USING DATA MINING.....	237
<b>A.B. Tynymbayev, K.S. Baisholanova, K.Ye. Kubaev</b> APPLICATION OF NAVIVE BAYESIAN CLASSIFIER IN INFORMATION PROTECTION SYSTEMS.....	252
<b>G.K. Shametova, A.A. Sharipbay, B.G. Sailau</b> ANALYSIS OF CRYPTOGRAPHIC SECRET DISTRIBUTION SCHEMES IN ACCESS CONTROL SYSTEMS.....	261
<b>G.B. Abdikerimova, A.A. Shekerbek, M.G. Baibulova, S.K. Abdikarimova, Sh.Sh. Zholdassova</b> CHEST PATHOLOGY DETERMINATION THROUGH AUTOCORRELATION FUNCTION.....	274

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

**[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)**

**<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>**

**ISSN 2518-1726 (Online),**

**ISSN 1991-346X (Print)**

Заместитель директор отдела издания научных журналов НАН РК *Р. Жалиқызы*

Редакторы: *М.С. Ахметова, Д.С. Аленов*

Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 12.06.2023.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать –ризограф.

19,0 п.л. Тираж 300. Заказ 2.