

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**

**ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2019**

Збірник доповідей

Частина I

Одеса,
17-18 жовтня 2019

Секція 1

Наукові напрямки:

**Комп'ютерні
телекомунікаційні мережі та
технології**

**Математичне моделювання
та інформаційні технології**

**Список
скорочень організацій, представники яких взяли участь у конференції**

Таблиця 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
BNTU	Belarusian National Technical University	Minsk	Belarus
CAFU	CRIAME of Armed Forces of Ukraine	Kyiv	Ukraine
DMTSAU	Dmutro Motorny Tavria State Agrotechnological University	Melitopol	Україна
DNU	Vasyl' Stus Donetsk National University	Вінниця	Україна
EKSTU	East Kazakhstan State Technical University D. Serikbayev	Ust-Kamenogorsk	Kazakhstan
IAEI SB RAS	Institute of Automation and Electrometry of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences	Novosibirsk	Russia
IRTC IT&S NAS AND MES	International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the National Academy of Sciences (NAS) of Ukraine and Ministry of Education and Science (MES) of Ukraine	Kyiv	Ukraine
KGES	Kharkiv general education school	Kharkov	Україна
LPNUU	Lviv Polytechnic National University	Lviv	Ukraine
NTU "КхПІ"	National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"	Kharkov	Україна
NTU «KPI»	National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"	Kyiv	Ukraine
NU «ОМА»	Національний університет «Одеська морська академія»	Одеса	Україна
NULESU	National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	Kyiv	Ukraine
NUOS	NATIONAL UNIVERSITY OF SHIPBUILDIN NAMED BY ADM. MAKAROV	Nikolaev	Ukraine
ONAFТ	Odessa National Academy of Food Technologies	Odessa	Ukraine
ONU	Odessa I.I.Mechnikov National University	Odessa	Ukraine
SSU	Sukhumi State University	Sukhumi	Georgia
VNTU	Vinnitsia National Technical University	Vinnitsia	Ukraine
БНТУ	Белорусский национальный технический университет	Минск	Белоруссия
ВНТУ	Вінницький національний технічний університет	Вінниця	Україна
ДВНЗ «КНУ»	Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»	Кривий Ріг	Україна
ДонНТУ	Донецький національний технічний університет	Покровськ	Україна
ІК НАН України	Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Київ	Україна
НТУ «ХПІ»	Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт"	Харків	Україна
НТУУ "КПІ"	Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут» імені Ігоря Сікорського"	Київ	Україна
НУ «ЛПІ»	Національний університет «Львівська політехніка»	Львів	Україна
ОДАТРЯ	Одеська державна академія технічного регулювання та якості	Одеса	Україна

Продовження таблиці 1

Скорочення	Повна назва організації	Місто	Країна
ОНАЗ	Одеська національна Академія зв'язку ім. О.С. Попова	Одеса	Україна
ОНАПТ	Одесская национальная академия пищевых технологий	Одесса	Украина
ОНАХТ	Одеська національна академія піщевих технологій	Одеса	Україна
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет	Одеса	Україна
ОНУ	Одеський національний університет імені І. І. Мечникова	Одеса	Україна
ОТК ОНАХТ	Одеський технічний коледж Одеської національної академії харчових технологій	Одеса	Україна
ПНПУ	Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського	Одеса	Україна
ХНУРЕ	Харківський національний університет радіоелектроніки	Харків	Україна
ХРТК	Харківський радіотехнічний технікум	Харків	Україна
ЦНДІ ОВТ ЗС України	Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України	Київ	Україна
ЮНПУ	Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д.Ушинского	Одесса	Украина

TRANSPORTATION PROBLEM SOLVING METHOD (<i>ONPU, Ukraine</i>)	
КУРАСОВ О.І., ЛЮТЕНКО І.В., СЕМАНИК А.О. РОЗГЛЯД ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕСТІВ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (<i>НТУ «ХПІ», Україна</i>)	67
КОМЛЕВА О.О., КОМЛЕВА Н.О. INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATED MANAGEMENT OF SPORTS DATA (<i>ONPU, Ukraine</i>)	69
ВОЛЯНСЬКА Є.В. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКТИВНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	72
КОВАЛЕНКО М.С. БЕЗДРОТОВА ІНФРАСТРУКТУРА ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>)	73
ПУНЧЕНКО Н.О. ФОРМУВАННЯ ДАНИХ ЗВОРОТНЬОГО РОЗСПЮВАННЯ ЕХОЛОТА ЯК УМОВА УНІВЕРСАЛІЗАЦІЇ НАВІГАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ (<i>ОДАТРЯ, Україна</i>)	76
КОНОНОВИЧ І.В. ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ПРОЕКТНИХ КІБЕРЗАГРОЗ ЯДЕРНОЇ БЕЗПЕКИ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	78
МАРТОВИЦЬКИЙ В.О., ЗАПОРОЖЕЦЬ Н.О., ВРАКІНА К.П. МЕТОДИКА МОНИТОРИНГУ СТАНУ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	81
ПАШНЄВ А.А., ТОЛКАЧОВ М.С, ШИПІЛОВ Ю.М. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА ЧАСУ РЕАКЦІЇ МЕРЕЖІ НА ЗАПИТИ ВІДДАЛЕНИХ АБОНЕНТІВ (<i>НТУ «ХПІ», Україна</i>)	83
USHKARENKO O.O. ANALYTICAL MODELS OF GRAPHIC ELEMENTS FOR THE WORKSTATION INTERFACE OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS (<i>NUOS, Ukraine</i>)	86
РИНДІН С.А., БАБЮК Н.П. РОЗРОБКА МЕТОДУ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ І ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	89
КОЛУМБА І.В. АНАЛІЗ БАГАТОШЛЯХОВИХ ПРОТОКОЛІВ В AD-HOC МЕРЕЖАХ З ТОЧКИ ЗОРУ НАДІЙНОСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	92
ФЕДЮК О.П., КРИЖАНОВСЬКИЙ Є.М. ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ КОНТЕКСТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ ДАНИХ БЕЗ ВТРАТ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	95
ГОЛОБОРОДЬКО В. В., ШПИНКОВСЬКА М.І. РІШЕННЯ ЗАДАЧІ БІНАРНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	98
КНАЛАМІРЕНКО О.І. ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR EVALUATION OF THE DYNAMICS OF THE EDUCATIONAL PROCESS ON ELECTRONIC LEARNING COURSES (<i>ОНПУ, Україна</i>)	100
ГРОСФЛЕР Ф.Е., ШПИНКОВСЬКИЙ О.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ОЦІНКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ НЕРУХОМОСТІ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	103
БЛИК В.О., БАБЮК Н.П. МЕТОДИ ІНТЕРАКТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ (<i>ВНТУ, Україна</i>)	105
БАРАНОВ К.А., ЗІНОВАТНА С.Л. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ МЕРЕЖІ КВЕСТ-КІМНАТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ВІДВІДУВАНОСТІ (<i>ОНПУ, Україна</i>)	108
КОМЛЕВА N.O., РОРОВ S.S. QUALITY ATTRIBUTES OF FORMAL GRAMMARS AND LANGUAGES IN TRANSLATOR ENGINEERING (<i>ONPU, Ukraine</i>)	110
ВАСИЛЬЦОВА Н.В., СКЛЯР В.О. ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	113
ПОПКОВ Д.М. ПРОГРАМНА ПІДТРИМКА МОНИТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ СЕЙСМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ (<i>ОНАХТ, Україна</i>)	116
ІВАНОВА Л.В., КРАСНІЄНКО Н.В. ВПРОВАДЖЕННЯ АКАДЕМІЧНИХ ПРОГРАМ CISCO – КРОК ДО ПІДВИЩЕННЯ ФАХОВОГО ДОСВІДУ У СФЕРІ ІТ (<i>ОТК ОНАХТ, Україна</i>)	118
РОСИНСКИЙ Д.Н., МУРАТОВ В.Е. ПОДХОД К ОБНАРУЖЕНИЮ АППАРАТНЫХ ЗАКЛАДОВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ (<i>ХНУРЕ, Україна</i>)	120

ANALYSIS OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR EVALUATION OF THE DYNAMICS OF
THE EDUCATIONAL PROCESS ON ELECTRONIC LEARNING COURSES

THE PAPER EXAMINES THE ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF ONLINE COURSES THAT ARE RELATED TO FEATURES OF LEARNING. THE NECESSITY OF CARRYING OUT THE EARLY PROGNOSIS OF THE STUDENTS' DISMISSION DEPENDING ON THE CURRENT STATE OF THE EDUCATIONAL PROCESS IS JUSTIFIED. SELECTED MACHINE TRAINING ALGORITHMS FOR AUTOMATION OF THE SPECIFIED PROCESSING PROCESS.

Introduction. Online education is becoming increasingly popular. Today, online learning is the most innovative and entertaining way of organizing the learning process. Learning online is not only popular, but also convenient: from choosing the educational course that suits you, the time of the class and remotely paying for the classes. People like the simplicity, financial appeal and curiosity of this method of learning compared to the traditional way of education. Convenience is a major benefit of learning online, creating the ideal environment for an active and effective educational process. In addition, by learning online, students can interact more with teachers by getting a timely assessment of their work. Studying over the Internet has allowed students to master complex subjects much faster and more effectively. All students are provided with study materials, recommendations and sample work on various subjects. Online learning allows you to fill in the gaps of school education without sacrificing the current learning process for students. In this case, educational material based on the Internet data is carefully checked by qualified teachers and submitted to the student in a fascinating manner [1].

The traditional set of tools that form the basis of e-courses include mechanisms for submitting material, securing it and testing knowledge, as well as storing learning outcomes. Also an important aspect of the developed online learning system is the developed system of controlling the dynamics of learning.

The aim of work. The aim of the work is to analyze and select machine learning methods that allow you to monitor the success of e-learning and to predict early dropout rates. In order to achieve this goal, it is necessary to first consider the principles of work and the informational and instrumental composition of e-courses.

Research methods. Internet allows individuals to study in different directions and optimizes their work, for example: information retrieval, electronic data recording process, sequential creation and concurrent problem solving, virtual fees. Distance learning is an important link in today's information age, and there is no doubt about it. To study with the help of the Internet does not force anyone, it is everyone's business. On-line learning allows unsure students to open up as they have the opportunity to interact in absentia with other people and teachers in particular. This creates a learning environment that helps students respond quickly, have contact with the outside world. Another advantage of distance learning is, in fact, freedom of action, saving time and money. Students can attend classes based on their own timetable. Not only does Internet access allow all students to become active learners from a distance, but it also allows teachers to easily extend learning opportunities for their students. Through access to a wealth of resources on the Web, web teachers can organize online excursions for students, refine and decipher new classroom information, and organize students to participate in collaborative projects.

Examples of best known online learning services and resources of interest primarily to programmers: Codecademy (learning programming on JavaScript, HTML, Python, Ruby), Code School (the service for teaching programming with elements of gamification), MIT Open Courseware (2100 courses of various subjects, including Electrical Engineering and Computer Science, free resources include online tutorials, exams, multimedia content, tasks, projects and examples), Coursera (the online education startup founded by Stanford University professors that allows you to complete a full online university course), Khanacademy (free video courses on various subjects), Google Code University (the free resource for people interested in Android development, distributed systems and web security), LearnStreet (the resource for study Javascript, Python, Ruby, courses are interactive – the study takes the form of writing code and getting the result immediately. There are theory, exercises, tips and videos), JavaRush (learning programming in Java in the form of an online game).

However, distance education, including the use of e-learning courses, has its drawbacks. If there is a lack of motivation to continue learning, for which there are many reasons, students interrupt the learning

process for a while or forever. If a teacher can monitor this situation and prevent it in face-to-face teaching, then there is a need for action in online learning. Typically, eLearning courses are built according to a fixed training plan that includes the mandatory completion of certain tasks. If it is possible to automate the determination of the current educational status of a person enrolled in such a course, then it will allow to carry out an early prediction of dropout of students. Depending on the results of this prediction, different approaches can be applied to return motivation – from gamification methods to adaptation of the level of complexity of the training course.

Results and discussion. The main functions of e-courses include: providing work with the system of the teacher, that is expert in a specific subject area, the learner and the persons providing the process of organizing and administering the learning process; managing course materials hosted on the web platform: adding new topics, editing and deleting existing topics, managing their media content; organizing activities to attract students to the current course, providing them with theoretical material in text and video format; organizing activities to test student knowledge, predict one-to-many, many-to-many or open-ended tests, the results of which can be evaluated on a quantitative or qualitative scale; organizing the opportunity for the student to communicate with the expert and the students chatting with each other; administration of experts, students and training courses in general – adding, editing, deleting; preserving student learning outcomes.

As auxiliary functions for the work of e-courses are required the following: work with the personal rooms of the expert and the student; viewing and changing statistical and user settings; issuing certificates to students, etc.

In general, the above functional can be represented by the UML diagram of use cases (Fig. 1).

From the analysis of the above use cases, it is advisable to distinguish the input variables that will be forecast. To predict the dynamics of the learning process in e-learning courses, it is possible to use machine learning methods, which can be described as teaching the target, previously unknown, the function f , which best correlates the input variables X and the output variable Y : $Y = f(x)$.

The most common task in machine learning is to predict Y values for new X values. This is called predictive modeling, and our goal is to make the prediction as accurate as possible [2].

Let's look at the most well known of the methods of machine learning and choose the ones that are most appropriate to use to predict early school dropout rates in eLearning courses.

1. Linear Regression is one of the most well-known and understandable algorithms in statistics and machine learning. Predictive modeling is primarily about minimizing model error or, in other words, making forecasting as accurate as possible. Linear regression can be represented as an equation describing a straight line that most accurately shows the relationship between input variables X and output variables Y .

2. Logistic Regression is another algorithm that came into machine learning straight from statistics. It is good to use for binary classification problems (these are tasks in which we get one of two classes at the output). Logistic regression is similar to linear in that it also needs to find the values of the coefficients for the input variables. The difference is that the output value is converted by a nonlinear or logistic function.

3. Linear Discriminant Analysis – used when a sample is to be assigned to one of several classes. Predictions are made by calculating the discriminant value for each class and selecting the class with the highest value.

4. Decision Trees can be represented as a binary tree familiar to many algorithms and data structures. Each node represents an input variable and a dividing point for that variable (provided the variable is a number).

5. Naive Bayesian Classifier is a simple but very efficient algorithm. This algorithm assumes that each input variable is independent. This is a strong assumption that does not correspond to real data, but this algorithm is very effective for a number of complex tasks.

6. K-Neighbors (KNN) is a very simple and very efficient algorithm. The KNN model is represented by the entire training data set. The idea of nearest neighbors may not work well with multidimensional data (multiple input variables), which will adversely affect the effectiveness of the algorithm in solving the problem.

7. Vector Quantization Networks are a set of code vectors. They are selected at the beginning randomly and are adapted over a certain number of iterations in such a way as to best generalize the entire data set. After training, these vectors can be used for prediction in the same way as in KNN.

8. The Support Vector Method uses a hyperplane – a line dividing the space of input variables. The hyperplane is chosen so as to best separate the points in the plane of the input variables by their class: 0 or 1. During training, the algorithm looks for coefficients that help to better separate classes with the hyperplane.

9. Bagging and Random Forest are a kind of ensemble algorithm. Decision trees are most often used to evaluate all statistical models. Training data is divided into many samples, for each of which a model is

created. When a prediction needs to be made, each model makes it, and then the predictions are averaged to give a better estimate of the output value.

10. Boosting is a family of ensemble algorithms, the essence of which is to create a strong classifier based on several weak ones. To do this, first create one model, then another model, which tries to correct errors in the first. Models are added until the training data is perfectly predicted or until the maximum number of models is exceeded.

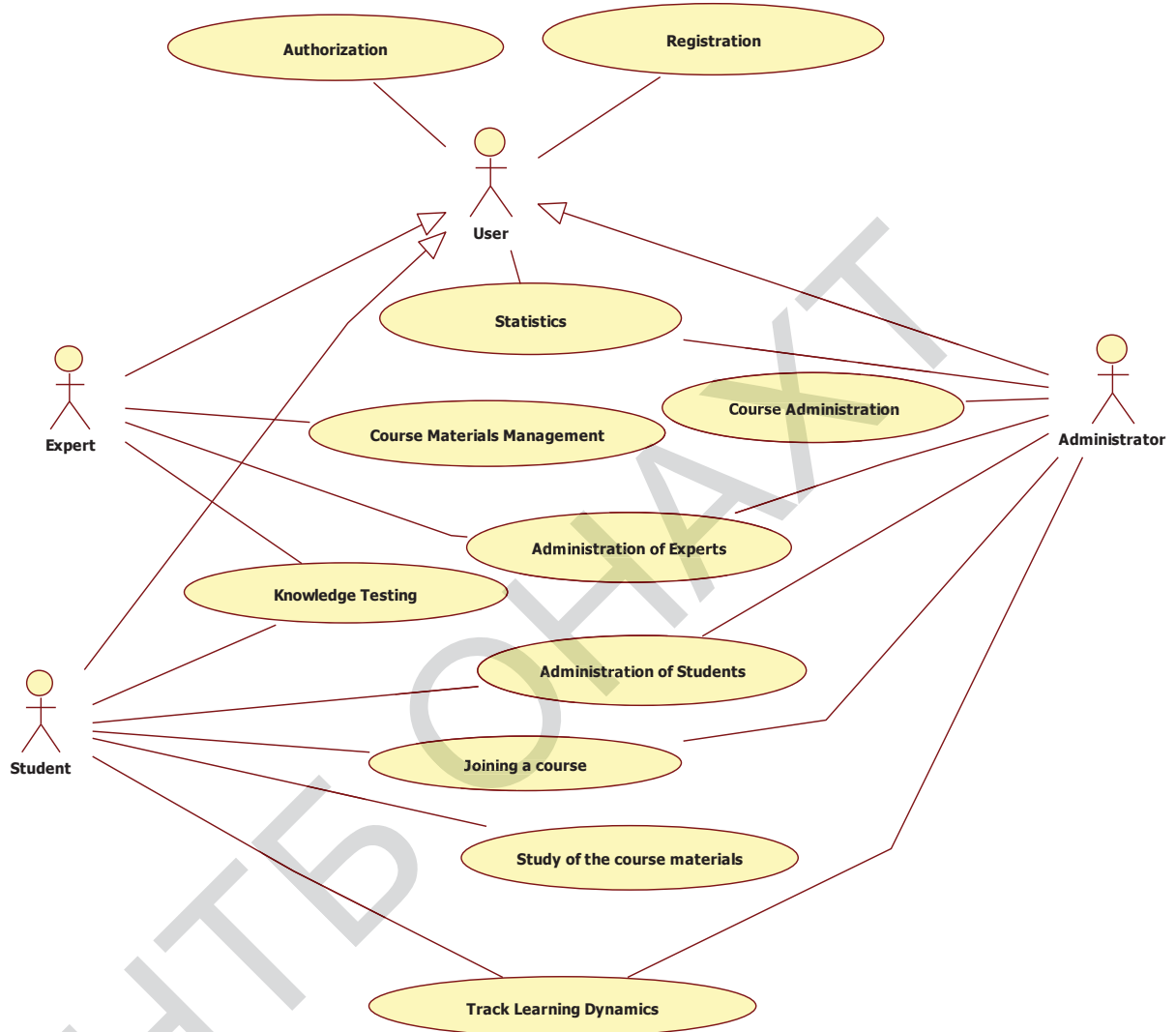


Figure 1 – Use case diagram

The choice of a specific method of machine learning depends on the size, quality and nature of the data, the available computing time, the urgency of solving the problem, etc. To solve our problem, it was decided to use linear regression techniques and decision trees.

Conclusion. У роботі розглянуто принципи роботи та інформаційно-інструментальний склад електронних курсів. Обґрунтовано необхідність проведення раннього прогнозування відсіву учнів в залежності від поточного стану учбового процесу. Проведено аналіз методів машинного навчання, придатних для прогнозування. Для вирішення поставленого завдання обрано методи лінійної регресії та дерева прийняття рішень.

REFERENCES

- [1] V. Marjorie, S. Kristen “Essentials of Online Course Design: A Standards-Based Guide”, *Glamdy*, 2011.
- [2] D. Michie, D.J. Spiegelhalter, C.C. Taylor “Machine Learning, Neural and Statistical Classification”, *Random House*, 2014.

XII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2019****INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2019**

*ОДЕСА
17– 18 ЖОВТНЯ, 2019*

Збірник включає доповіді учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2019»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А., Плотніков В.М.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.