

---

## ANALYSIS OF STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE IN PROGRAMMING RELATED COURSES AND THE EFFECT OF ONLINE TEACHING

---

**Assoc. Prof. Georgi Georgiev, PhD**

Dept. of Computer Systems and Technologies,

"A. Kanchev" University of Ruse

Tel.: 082-888 744

E-mail: gtgeorgiev@ecs.uni-ruse.bg

**Abstract:** The paper investigates the correlation between marks earned by bachelor degree students in a number of different courses, related to programming, as well as the impact of online education, forced by the COVID-19 pandemic. The courses under investigation are "Programming", "Object-Oriented Programming" and "Programming Languages", studied by the same students in different semesters. For this analysis, only classical, in-class learning is considered. In a different set of data, the results of different students are compared, one group under in-class learning, and another - under online learning.

**Keywords:** Acquiring programming skills, Impact of forced online learning, Academic performance, Statistical analysis, Hypothesis testing

**JEL Codes:** C12

### 1. ВЪВЕДЕНИЕ

В края на 2021 година е излишно е да се пише подробно за пандемията от Ковид-19, вече е изписано твърде много.

Настоящият доклад се опитва да добави към огромния обем изследвания на влиянието на обучението в онлайн среда, изследвайки, макар и в много тесен обхват, някои данни за успеваемостта на студентите-бакалаври в специалност Компютърни системи и технологии (КСТ) по две дисциплини, свързани с програмиране, за последните 6 години, в 4 от които обучението премина в нормална, присъствена форма, а в 2 се проведе смесено с превес на онлайн формата.

### 2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на настоящото изследване е да се провери дали обучението в онлайн среда е довело до значими промени в успеваемостта на студентите.

За постигане на тази цел бяха събрани данни за оценките на студентите от една специалност в Русенския университет "А. Кънчев" по две дисциплини в последните 6 години - това са данните, с които авторът разполага. Изследвани са оценките по дисциплините:

- "Уеб дизайн" (УД), изучавана от студенти в специалността "КСТ" в 4-ти, летен, семестър;
- "Програмни езици" (ПЕ), изучавана от студенти в специалността "КСТ" в 6-ти, летен, семестър.

За постигане на целта трябваше да се решат няколко задачи:

- Да се систематизират и обработят входните данни.
- Да се направят изводи.

Интерес представляваше да се проверят няколко хипотези за ефекта на онлайн обучението:

- а) Успеваемостта (т.е. броят студенти, получили положителна оценка) рязко и устойчиво се покачва;
- б) Средният успех се увеличава значително;
- в) Броят неявили се студенти нараства.

За първите две хипотези очакванията бяха противоречиви - от една страна, би могло да се очаква влошаване на академичните резултати на студентите, поради затрудненото и нетрадиционно преподаване и възприемане на учебния материал, но от друга страна провеждането на контролни работи и изпити в онлайн среда създава почти неограничени възможности за намиране на верните отговори по начини, не непременно вписващи се в академичната етика.

За третата хипотеза очакването беше, че някои студенти може да не са оборудвани за онлайн обучение и/или да загубят мотивация по различни причини (липсата на жив контакт с преподавателя и състудентите, по-нетрадиционният начин на представяне на материала, особено в упражненията и мн. други).

### **3. ИЗЛОЖЕНИЕ**

#### **3.1. Изходни данни**

И двете изследвани дисциплини са в летен семестър и са на текущ контрол, т.е. оценката се оформя в рамките на семестъра от два теста - един в средата на семестъра и един в края. При приключване на семестъра с оценка Слаб 2, студентът се явява на изпит в лятната поправителна сесия. Ако и тогава не получи положителна оценка, се явява на есенната поправителна сесия или на допълнителна дата.

В изходните данни са включени само оценките до лятната поправителна сесия.

И в двете дисциплини по учебен план е включена курсова задача. Студент с непредадена или неприета курсова задача се вписва като "Неявил се".

Възможно е в изходните данни да присъстват и студенти, обучаващи се в дадения семестър в друг университет по програмата "Еразъм"; в никой от разглежданите семестри обаче броят им не е съществен, затова те не са обособени в отделна категория, а попадат в "Неявил се".

Всички резултати са в проценти поради различния брой студенти в специалността КСТ през годините.

Обучението в разгледаните семестри е провеждано както следва (еднакво и за двете дисциплини):

- от 2016 до 2019 включително: нормално, присъствено обучение
- 2020: 4 седмици присъствено, а в останалите 10 - онлайн. В този семестър упражненията и по двете дисциплини бяха провеждани асинхронно.
- 2021: изцяло онлайн. В този семестър упражненията бяха провеждани синхронно.

#### **3.1. Обработка на данните**

Получени бяха резултати за:

- разпределението на оценките по категории от "Слаб 2" до "Отличен 6", както и "Неявил се" за всяка от двете дисциплини по години от 2016 до 2021;
- средния успех по всяка от дисциплините за периода на изследване;
- развитието във времето на неявили се студенти.

Тъй като тези резултати не позволяваха категорични изводи, данните бяха интегрирани на два етапа:

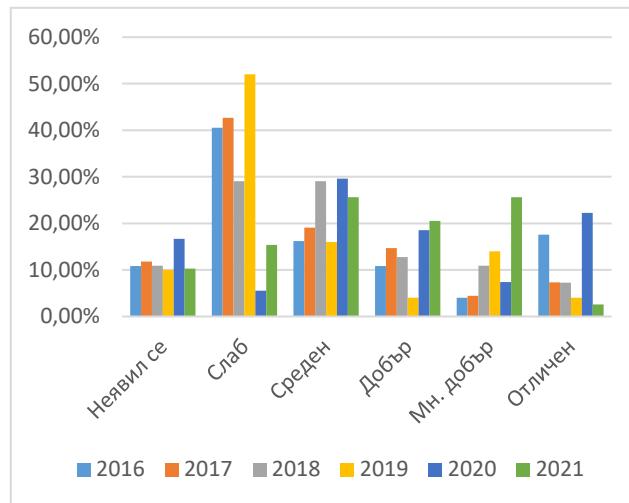
- в само две категории: "Взел", т.е. оценки от "Среден 3" до "Отличен 6" и "Невзел", т.е. "Неявил се" или "Слаб 2";
- накрая в тези две категории бяха обединени резултатите по двете дисциплини.

## РЕЗУЛТАТИ

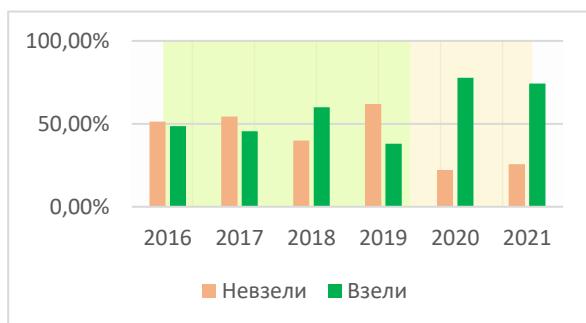
На Фиг.1 до Фиг. 6 са представени резултатите от изследването.



Фиг. 1 Среден успех по "ПЕ"



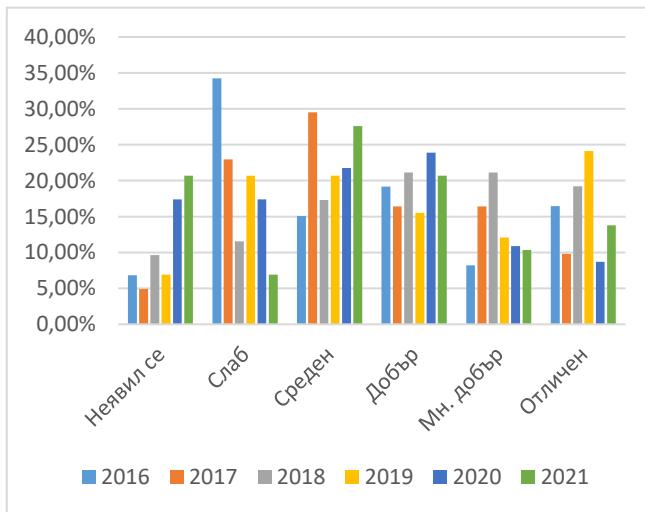
Фиг. 2 Оценки по години за "ПЕ"



Фиг. 3 Обобщено за "ПЕ"



Фиг. 4 Среден успех по "УД"



Фиг. 5 Оценки по години за "УД"



Фиг. 6 Обобщено за "УД"

На фиг. 7 е представено и крайното обобщение на резултатите общо от двете дисциплини.



Фиг. 7 Усреднен за двете дисциплини процент успешно/неуспешно завършили студенти



Фиг. 8 Брой студенти в специалност КСТ

## ИЗВОДИ

1. От резултатите, представени на Фиг. 1 до Фиг. 6 не могат да се направят категорични изводи. Някои пояснения в тази връзка:

- Забелязва се значително повишение на средния успех по "ПЕ" за първата година на онлайн обучение - с цяла единица. Същевременно по "УД" изменението е незначително, и то в посока намаление. Това се обяснява с облекченията във формиране на оценката по "ПЕ", предприети във въпросната година - само за тази година самият факт на предаване на курсова задача носеше точки към оценката.

- По отношение на категорията "Неявил се" данните са противоречиви - по "ПЕ" няма значими отклонения, но по "УД" се забелязва значителен ръст за годините на онлайн обучение. По отношение на тази категория по двете дисциплини и през всичките години, включени в изследването, е прилаган един и същи регламент.

2. Значителното увеличение на неявилите се студенти по "Уеб дизайн" - от около 7% в годините на традиционно присъствено обучение до 17-20% при онлайн обучението и същевременно запазване на близки резултати по "Програмни езици" може да се обясни с по-ранното изучаване на първата дисциплина - във втори курс. Допускането тук е, че колкото в по-ранен курс преминат в онлайн обучение студентите, толкова по-голяма част от тях се демотивират или изобщо срещат затруднения с тази форма на обучение.

3. Като цяло, даже и след обединяване на данните по двете дисциплини, не може да се каже, че първоначалните хипотези за значително повишаване на успеваемостта и средния успех се потвърждават.

4. Фиг. 8 показва очевидната и известна и без това изследване тенденция за намаляване на броя на студентите в специалност КСТ. Особено от графиката за втори курс може да се допусне влияние и на навлизането на онлайн обучението в резултат от Ковид пандемията върху тази тенденция.

## **БЛАГОДАРНОСТ**

Този доклад се публикува с подкрепата на проект 21-ФЕЕА-01 „Интелигентни компютърни системи: изследване на тяхното развитие, приложение и управление“, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенски университет „Ангел Кънчев“.

## **REFERENCES**

Santiago Iglesias-Pradas, Ángel Hernández-García, Julián Chaparro-Peláez, José Luis Prieto (2021), *Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study*. Computers in Human Behavior, Volume 119, 106713

Maria Limniou, Tunde Varga-Atkins, Caroline Hands and Marie Elshamaa (2021), *Learning, Student Digital Capabilities and Academic Performance over the COVID-19 Pandemic*. Education Sciences, Volume 11, issue 7

Ghada Refaat El Said (2021), *How Did the COVID-19 Pandemic Affect Higher Education Learning Experience? An Empirical Investigation of Learners' Academic Performance at a University in a Developing Country*. Advances in Human-Computer Interaction