

О. П. Голик, доц., канд. техн. наук

Центральноукраїнський національний технічний університет, Кропивницький, Україна

e-mail: dego@ukr.net

Інструменти та методи розробки стартапів в інженерних кластерах

В статті обгрунтовано доцільність вивчення здобувачами вищої освіти дисципліни, яка формує компетентності з розробки інноваційних проєктів. Наведено та розглянуто методологічний інструмент, який дозволяє розробляти стартапи та займатися проєктною діяльністю.

універсальні навички, командна робота, піраміда Франкліна, матриця Ейзенхауера, закон Парето, діаграма Ганта

Постановка проблеми. Ще у 2020 році в закладах вищої освіти почали впроваджувати дисципліни, які направлені на розвиток компетентностей з розробки та управління стартап-проєктами [1]. Підприємства зацікавлені в тому, щоб майбутні випускники мали необхідні знання, навички та практичний досвід одразу розробляти інноваційні проєкти. Тому доцільним є розвивати у здобувачів вищої освіти відповідні компетентності. Таким чином під час навчання у закладі освіти студенти можуть без ризиків пробувати розробляти стартапи, а після завершення навчання вони будуть готовими безпосередньо виконувати професійні завдання.

Особливо важливим є набуття таких компетентностей для інженерно-технічних спеціальностей, оскільки ринок праці дуже сильно змінився і, як наслідок, роботодавцям необхідні працівники, які мають практичний досвід в інноваційній діяльності.

Постановка завдання. Під час навчання в університеті студенти в основному здобувають «жорсткі» навички (hard skills), а при роботі на підприємствах дуже важливим є наявність розвинених «м'яких» навичок (soft skills). Навчання розробки та управління стартап-проєктами допоможе студентам опанувати на практиці саме soft skills, які є важливими для ефективної командної роботи. Крім того, навчання розробки стартапів дає можливість студентам формувати вміння переживати невдачі, більш толерантно ставитись до власних помилок, виховувати самокритичність. В результаті студенти ставляться до власних невдач, як до одного з етапів на шляху до успіху [2].

Здобувачам вищої освіти інженерно-технічних спеціальностей важливо навчитися працювати в команді у мультидисциплінарному середовищі, щоб в подальшому здобути різноманітні навички, знання та досвід.

Метою статті є огляд та аналіз основних інструментів та методів, які дозволяють студентам інженерно-технічних спеціальностей сформувати компетентності з розробки стартап-проєктів.

Виклад основного матеріалу. Розглянувши тлумачення поняття «стартап» з різних джерел можна виділити основні властивості:

- це новий проєкт в основі якого лежить якась абсолютно нова ідея;
- це процес, який перетворює ідею на успішний бізнес;

- це діяльність, яка пов'язана з інвестуванням власного часу та зусиль;
- це тимчасова структура, призначена для пошуку та реалізації масштабованої бізнес-моделі;
- повинен мати унікальну (оригінальну, ексклюзивну) ідею;
- ніколи не копіює вже відомі комерційні проекти, а являє собою щось кардинально нове.

Будь-яка проектна діяльність завжди пов'язана з використанням певних компетентностей. Існують професійні компетентності (hard skills) та універсальні компетентності (soft skills). Набуття та розвиток саме soft skills є особливо важливим при розробці стартапів, оскільки ці навички дають можливість комунікувати один з одним та працювати в команді. В [3-5] наведені ключові універсальні навички, які будуть необхідні для успішного професійного зростання в майбутньому, представлені на рис. 1.



Рисунок 1 – Ключові Soft Skills

Джерело: розроблено автором на підставі [3-5]

Одним з головних чинників реалізації проекту є командна робота. На рис. 2 наведені переваги та недоліки командної роботи. Таким чином студентам необхідно надавати рекомендації для підвищення ефективності командної роботи. Основними з них є методи підтримки мотивації роботи в команді та можливість членам команди відчувати власну значимість і внесок у загальну справу.

На розробку стартапа необхідний певний час, який необхідно контролювати. Тому важливо володіти інформацією про фактори, які впливають на час виконання

проекту. Автором [6] запропоновано називати ці фактори «пожирачі часу». На рис. 3 показані «пожирачі часу на різних етапах розробки стартапів [6-8].

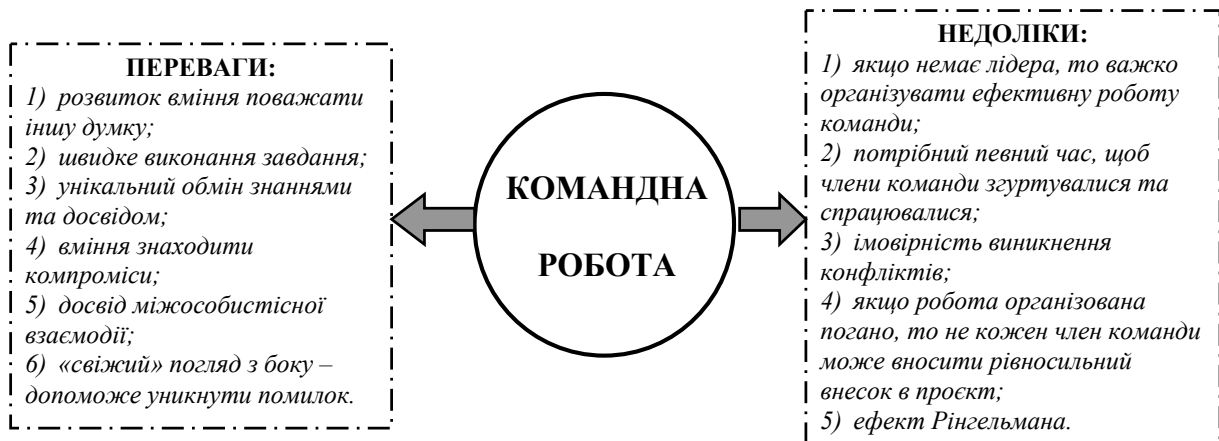


Рисунок 2 – Властивості роботи в команді

Джерело: розроблено автором на підставі [6]



Рисунок 3 – Фактори, які впливають на витрати часу

Джерело: розроблено автором на підставі [6]

Для управління часом доцільно використовувати піраміду Франкліна (піраміда ефективності), представлена на рис.4 [9].

За допомогою цієї піраміди можна представити весь маршрут досягнення цілей. Суть полягає в тому, щоб розбити глобальне завдання на більш дрібні, які також необхідно розбити на під задачі [8, 9].



Рисунок 4 – Піраміда Франкліна

Джерело: [9]

Також важливим при розробці стартапів є контроль часу (його планування) та проставлення пріоритетів. Для реалізації цього завдання використовують матрицю Ейзенхауера. За допомогою цієї матриці завдання сортують по параметрам важливості (терміновості) та сортування списку справ [10]. На рис. 5 показана матриця Ейзенхауера [8], за допомогою якої сортують завдання.

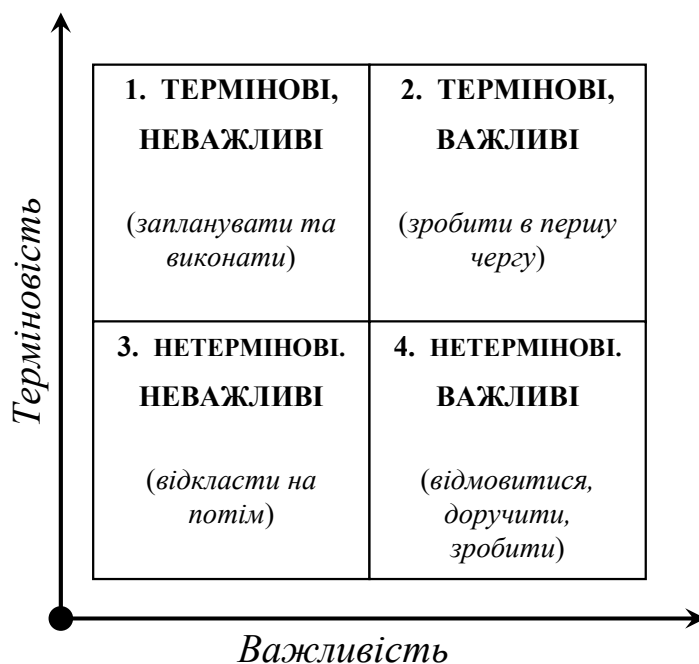


Рисунок 5 – Матриця Ейзенхауера

Джерело: [6]

Для того щоб ефективно використовувати матрицю Ейзенхауера доцільно також застосовувати «метод Франкліна». За його допомогою можна визначити важливі справи, які відповідають поточним життєвим цілям [11]. Він запропонував для вирішення цієї задачі задати собі 3 наступних питання [11]:

1. До яких наслідків може призвести невиконання цього завдання?
2. Чи може хтось виконати завдання замість мене?
3. Чи важлива ця задача для досягнення моєї мети?

Таким чином можна зрозуміти, наскільки важлива задача та наскільки терміново треба виконати завдання.

Будь-який стартап потребує чіткого планування роботи та певний алгоритм дій. Одним з відомих та доступних методів планування розробки проєктів є метод 7 START. Суть якого полягає у відповідях на 7 ключових питань, які розкривають суть проєкту, наприклад, для чого проєкт [8]. Крім того важливою задачею є чітко описати ціль проєкту. Зазвичай на практиці застосовують метод опису SMART (Specific Measurable Achievable Relevant Time-Bound) [8]. Тобто ціль проєкту обов'язково повинна бути конкретною, вимірюваною, досяжною, важливою та мати термін виконання. Після чого обов'язково необхідно виконати SWOT-аналіз стартапу – визначення сильних та слабких сторін, а також ймовірностей загроз та можливостей їх виникнення. В результаті будують матрицю, яка допомагає визначити вплив сильних сторін для реалізації можливостей та протистояння загрозам, а слабкі сторони можуть завадити реалізації можливостей та підвищити ризик виникнення загрози [8].

Ефективно розробити стартап дозволяють інструменти та методи, які дають можливість розбити проєкт на складові задачі та під задачі. Для цього можна застосувати інструменти структури декомпозиції робіт, ієрархічної структури робіт. Використовуючи такі інструменти можна побудувати дерево цілей. Після чого необхідно представити графік робіт у вигляді діаграми, наприклад, діаграми Ганта. Розробити таку діаграму можна за допомогою прикладних програм Microsoft Project та Redmine. В результаті буде розроблено діаграму контрольних точок за допомогою якої можна розподілити певні види робіт між членами команди, які беруть участь у розробці стартапу. В кінцевому етапі необхідно розрахувати бюджет проєкту та знайти інвесторів. В даній статті не розглянуто інструменти та методи розробки стартапів за допомогою яких можна розрахувати бюджет та здійснювати пошук інвесторів.

Висновки. В результаті вивчення дисципліни, яка охоплює ознайомлення з інструментами та методами розробки стартапів, здобувачі вищої освіти зможуть використати набуті знання при роботі над кваліфікаційними роботами, участі в держбюджетних темах та міжнародних проєктах. Крім того, вони будуть мати практичний досвід розробки інноваційних проєктів, який враховують роботодавці.

Список літератури

1. Як створити бізнес: українських студентів навчатимуть основ підприємницької діяльності. *24 Канал*. URL: https://education.24tv.ua/yak-stvoriti-biznes-ukrayinskih-studentiv-navchatimut-osnov-pidpriyemnitskoyi_n1731695 (дата звернення: 16.05.2022).
2. Освіта майбутнього: чому студентів варто навчати підприємству. *Mind.ua*. URL: <https://mind.ua/openmind/20218882-osvita-majbutnogo-chomu-studentiv-varto-navchati-pidpriemnictvu> (дата звернення: 16.05.2022).
3. Якими будуть основні 10 навичок у 2025 році – Всесвітній економічний форум опублікував список. *Нова українська школа | Веб-ресурс НУШ*. URL: <https://nus.org.ua/news/yakymu-budut-osnovni-10-navychok-u-2025-rotsi-vsesvitnij-ekonomichnij-forum-opublikuvav-spysok/> (дата звернення: 16.05.2022).
4. ТОП-25 навичок, затребуваних у 2025 році – журнал | «Освіторія». *Освіторія*. URL: <https://osvitoria.media/experience/top-25-navychok-zatrebuyanyh-u-2025-rotsi/> (дата звернення: 16.05.2022).
5. Future Skills You'll Need In Your Career By 2030. *Top Universities*. URL: <https://www.topuniversities.com/student-info/careers-advice/future-skills-youll-need-your-career-2030> (date of access: 16.05.2022).

6. Журба Микола. Фандрейзинг та організація проектної діяльності в закладах освіти: європейський досвід : [авторський курс міжнародного стажування]. URL: <http://conference-ukraine.com.ua/ru/training/stazhuvannya/> (дата звернення: 12.05.2022).
7. Що таке поглиначі часу та як з ними боротися? *Time management по-українськи*. URL: http://time-management-24.blogspot.com/2015/06/blog-post_6.html (дата звернення: 16.05.2022).
8. Top 9 Time Wasters and How To Avoid Them. *Toggl: Time Tracking, Project Planning and Hiring Tools to Help Teams Work Better*. URL: <https://toggl.com/track/time-wasters/> (date of access: 16.05.2022).
9. Піраміда Франкліна на прикладі: дерево цілей, плани на рік. *Перший астрологічний • Все саме цікаве про Ваше життя*. URL: <https://vcf.vn.ua/piramida-franklina-vchimosya-dosyagati-postavlenix-cilej/> (дата звернення: 17.05.2022).
10. Scroggs L. Avoid the "Urgency Trap" with the Eisenhower Matrix. *Todoist*. URL: <https://todoist.com/productivity-methods/eisenhower-matrix> (date of access: 17.05.2022).
11. Матриця Ейзенхауера як інструмент розстановки пріоритетів. *НОВИНИ - "АГРОКЕБЕТИ"*. URL: <https://blog.agrokebety.com/matrytsya-eyzenkhauera> (дата звернення: 17.05.2022).

References

1. Yak stvoryty biznes: ukrainskykh studentiv navchatymut osnov pidpriemnytskoi diialnosti [How to create a business: Ukrainian students will be taught the basics of entrepreneurial activity]. 24 Kanal. *education.24tv.ua*. Retrieved from https://education.24tv.ua/yak-stvoriti-biznes-ukrayinskih-studentiv-navchatymut-osnov-pidpriemnytskoyi_n1731695 [in Ukraine].
2. Osvita maibutnoho: chomu studentiv varto navchaty pidpriemnytsvu [Education for the future: why students should be taught entrepreneurship]. *mind.ua*. Retrieved from <https://mind.ua/openmind/20218882-osvita-majbutnogo-chomu-studentiv-varto-navchati-pidpriemnytsvu> [in Ukraine].
3. Yakymy budut osnovni 10 navychok u 2025 rotsi – Vsesvitnii ekonomichniy forum opublikuvav spysok [What will be the top 10 skills in 2025 - the World Economic Forum has published a list]. Nova ukrainska shkola: Veb-resurs NUSh. *nus.org.ua*. Retrieved from <https://nus.org.ua/news/yakymy-budut-osnovni-10-navychok-u-2025-rotsi-vsesvitnij-ekonomichnyj-forum-opublikuvav-spysok/> [in Ukraine].
4. TOP-25 navychok, zatrebuyanykh u 2025 rotsi – zhurnal [TOP-25 skills in demand in 2025 - magazine]. «Osvitorii». *osvitoria.media*. Retrieved from <https://osvitoria.media/experience/top-25-navychok-zatrebuyanyh-u-2025-rotsi/> [in Ukraine].
5. Future Skills You'll Need In Your Career By 2030. *topuniversities.com*. Retrieved from <https://www.topuniversities.com/student-info/careers-advice/future-skills-youll-need-your-career-2030> [in English].
6. Zhurba Mykola. Fandreizynh ta orhanizatsiia proektnoi diialnosti v zakladakh osvity: yevropeyskyi dosvid [Mykola Zhurba. Fundraising and organization of project activities in educational institutions: European experience]. *conference-ukraine.com.ua*. Retrieved from <http://conference-ukraine.com.ua/ru/training/stazhuvannya/> [in Ukraine].
7. Shcho take pohlynachi chasu ta yak z nymy borotysia? Time management po-ukrainski [What are time wasters and how to deal with them? Time management in Ukrainian.]. *time-management-24.blogspot.com*. Retrieved from http://time-management-24.blogspot.com/2015/06/blog-post_6.html [in Ukraine].
8. Top 9 Time Wasters and How To Avoid Them. *Toggl: Time Tracking, Project Planning and Hiring Tools to Help Teams Work Better*. *toggl.com*. Retrieved from <https://toggl.com/track/time-wasters/> [in English].
9. Piramida Franklina na prykladi: derevo tsilei, plany na rik [Franklin's pyramid as an example: a tree of goals, plans for the year]. Pershyi astrolohichniy • Vse same tsikave pro Vashe zhyttia. *vcf.vn.ua*. Retrieved from <https://vcf.vn.ua/piramida-franklina-vchimosya-dosyagati-postavlenix-cilej/> [in Ukraine].
10. Scroggs L. Avoid the "Urgency Trap" with the Eisenhower Matrix. *Todoist*. Retrieved from <https://todoist.com/productivity-methods/eisenhower-matrix> [in English].
11. Matrytsia Eizenkhauera yak instrument rozstanovky priorytetiv [The Eisenhower matrix as a tool for setting priorities]. NOVYNY - "AHROKEBETY". *blog.agrokebety.com*. Retrieved from <https://blog.agrokebety.com/matrytsya-eyzenkhauera> [in Ukraine].

Olena Holyk, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

Central Ukrainian National Technical University, Kropyvnytskyi, Ukraine

Tools and Methods for Developing Startups in Engineering Clusters

The article is aimed at reviewing the most effective methods and tools for the making of startups. Relevance of familiarization of students of engineering specialties with these methods lies in the need to acquire

knowledge, skills and skills in innovative project activities. As the labor market is constantly changing, employers are interested in graduates who have project skills and practical experience.

The article considers soft skills that will be in demand in the coming years for successful professional growth and ability to work in a team. The advantages and disadvantages of teamwork, as well as recommendations for improving the effectiveness of teamwork, are presented. The main obstacles preventing control of the process to develop the startup are mentioned. Methods of planning and control of time, determination of priorities of tasks are considered. To formulate the project name and to form the goals, the main instruments that allow to determine the influence of strong and weak sides (SWOT-analysis) are given. Also the tools of the composition structure of works and the hierarchical structure of works which allow to divide the project into components of tasks and subgoals are considered.

Thus, the study of engineering and technical specialities of the methods and tools of making start-ups, presented in the article, will help students to form skills to survive failures, to treat their own mistakes with tolerance, to learn to work in a team in a multidisciplinary environment. As a result, students can take a risk-free trial during their studies at the university, and once they have completed their studies they will be ready to engage in professional activities at once.

soft skills, teamwork, the Franklin Pyramid, the Eisenhower Matrix, Pareto Principle, Gantt chart

Одержано (Received) 19.05.2022

Прорецензовано (Reviewed) 25.05.2022

Прийнято до друку (Approved) 30.05.2022

УДК 531.7:62-2:629.7 (043.3) DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).2.121-129](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).2.121-129)

В.П. Квасніков, проф., д-р техн. наук, **М.О. Катаєва**, канд. техн. наук

Національний авіаційний університет, Київ, Україна

e-mail: mariia.kataieva@npp.nau.edu.ua

Метод корекції вихідного сигналу скануючого зондового мікроскопу для дослідження наноб'єктів

В статті розглянуто методи підвищення точності вихідного сигналу скануючого зондового мікроскопу (СЗМ) із урахуванням впливу дестабілізуючих факторів. Запропоновано метод диференціації поєднаних сигналів, який передбачає перетворення піків багатокомпонентного сигналу з метою зниження рівня шуму і мінімізації інших джерел похибок від дестабілізуючих факторів. На основі запропонованого методу було розроблено алгоритм розділення поєднаних сигналів та запропоновано метод розрахунку роздільної здатності сигналу СЗМ. Перевагою розробленого методу є можливість його автоматизації та ефективна реалізація для будь-яких вимірювальних приладів з мікрозондом. Запропоновано спосіб корекції похибок, який є придатним для цифрової автоматизованої обробки сигналів та сприяє підвищенню точності та прецизійності вимірювань за допомогою СЗМ.

ключові слова: нанотехнології, нановимірювання, метрологія, методи та засоби вимірювання, скануючий зондовий мікроскоп, обробка сигналу

Постановка проблеми. Протягом останніх десятиліть практично у всіх розвинених країнах світу в різних галузях народного господарства спостерігається стрімкий науковий та технічний прогрес в сфері нанотехнологій. Останні досягнення в нанотехнологіях передбачають використання вимірювальних пристроїв, які можуть досліджувати фізичні властивості на атомних і молекулярних рівнях та обробляти вимірювальну інформацію високої щільності. Найбільш перспективними та популярними вимірювальними засобами у нанометровому діапазоні є вимірювальні пристрої, побудовані на основі скануючого зондового мікроскопу (СЗМ).

© В.П. Квасніков, М.О. Катаєва, 2022