

# Концепція освіти для Serious Games індустрії.

Комплексне дослідження в рамках проекту  
GameHub



**Концепція освіти для Serious Games індустрії.  
Комплексне дослідження в рамках проекту GameHub**

**Валентина Якубів, Любов Зінок, Ольга Дзябенко, Олександр Кучанський**

*The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*

*Європейська Комісія, яка підтримує видавництво даної публікації, не несе відповідальність за її зміст, що відображає лише погляди авторів. Комісія не несе відповідальності за будь-яке використання інформації, що в ньому міститься.*



Permission is granted under a Creative Commons Attribution 4.0 International License to replicate, copy, distribute, transmit, or adapt this report freely provided that attribution is provided as illustrated in the citation provided. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Дозвіл надається згідно з міжнародною ліцензією Creative Commons Attribution 4.0 для реплікації, копіювання, розповсюдження, або адаптації цього звіту, за умови надання атрибуції, як це показано в наведеній цитаті. Щоб переглянути копію цієї ліцензії, відвідайте <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Фотографія / Photographs

Передня обкладинка / Front Cover: javi\_indy / Freepik (<http://www.freepik.com/>)

## Зміст

Зміст.....	3
Таблиці .....	4
Рисунки .....	5
Передмова .....	7
Огляд (Англійська мова) .....	9
Вступ .....	18
1.1 Ринок ігрової ІТ-індустрії в Україні.....	20
1.2 GameHub-результати дослідження розвитку ІТ-індустрії України .....	26
2 Портрет ІТ-спеціаліста в ігровій індустрії України.....	31
2.1 Портрет ІТ-спеціаліста в ігровій індустрії України: аналіз .....	31
2.2 GameHub-оцінка роботодавцями загальних та професійно орієнтованих знань, необхідних для розробки ігор .....	38
2.3 GameHub-портрет студентів спеціальності «Інформаційні технології» – потенційних ІТ-спеціалістів в ігровій сфері .....	41
3 Дидактичний та методологічний підходи до організації GameHub- навчання.....	43
3.1 Рекомендовані GameHub методики викладання .....	43
3.2 GameHub: методи навчання на основі компетентнісного підходу.....	44
3.3 Навчальні модулі в межах GameHub.....	51
4 Технічний складник GameHub-лабораторії.....	54
Післямова .....	73
Список використаної літератури .....	75
Додаток 1: GameHub-анкета для опитування студентів.....	76
Додаток 2: GameHub-анкета для опитування викладачів .....	78
Додаток 3: GameHub-анкета для роботодавців ігрової галузі .....	80
Додаток 4: Результати GameHub-оцінювання роботодавцями загальних та професійно орієнтованих знань працівників, необхідних для розробки ігор.....	87
Додаток 5: Довідник модуля: Проектний менеджмент в ігровій індустрії .....	103

## Таблиці

Табл. 1.1.a Рейтинг DOU.ua – топ-10 українських компаній програмного забезпечення за кількістю персоналу. Офіційні дані DOU.ua

Табл. 1.1.b Топ-10 IT-компаній за кількістю вакансій для IT-спеціалістів. Офіційні дані Асоціації «IT України».

Табл. 3.2.a Рекомендовані методики та методи викладання для формування компетентностей дизайнера інтерфейсу.

Табл. 3.3.a Перелік навчальних модулів GameHub.

Табл. 4.2.a Перелік обладнання.

Табл. 4.2.b Перелік програмного забезпечення.

Табл. 4.4.a Норми освітленості в комп'ютерній лабораторії.

Табл. 4.4.b Допустимі значення рівнів звуку та звукового тиску в комп'ютерній лабораторії.

Табл. 4.4.c Гранично допустимі рівні вібрації на робочому місці, дБ

## Рисунки

Рис. 1.1.a Внесок ІТ-компаній у ВВП України. Офіційні дані Асоціації «ІТ України».

Рис. 1.1.b Місце ІТ-індустрії в експортному потенціалі України. Офіційні дані Асоціації «ІТ України».

Рис. 1.1.c Кількість зайнятого та безробітного населення України. Регіони України 2015 в 2-х томах: Статистичний зб. – К.: Державний комітет статистики України, 2016. – Т. 2.

Рис. 1.1.d Рівень безробіття по областях України у 2015 році. Регіони України 2015 в 2-х томах: Статистичний зб. – К.: Державний комітет статистики України, 2016. – Т. 1-2.

Рис. 1.1.e Вікова структура безробітних із числа військовослужбовців, які брали участь в АТО. Звіт про надання послуг державної служби зайнятості безробітним із числа військовослужбовців, які брали участь в АТО, 2017.

Рис. 1.1.f Очікувані темпи зростання кількості робочих місць в ІТ-галузі. Офіційні дані Асоціації «ІТ України».

Рис. 1.2.a Характеристика ігрового ринку ІТ-технологій в Україні. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування.

Рис. 1.2.b Оцінка конкурентоспроможності національних ІТ-компаній. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування.

Рис. 1.2.c Оцінка бізнес-середовища в Україні з точки зору представників ІТ-компаній. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування.

Рис. 1.2.d Очікувані настрої щодо зміни ведення бізнесу з точки зору представників ІТ-компаній. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування.

Рис. 1.2.e Місце України в рейтингу «Doing business». Doing Business-2016.

Рис. 2.1.a Статевий склад ІТ-спеціалістів. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування.

Рис. 2.1.b Рівень освіти ІТ-спеціалістів. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.1.c Спеціальність за освітою ІТ-спеціалістів. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.1.d Рівень знання іноземної мови ІТ-спеціалістів. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.1.e Самоосвіта ІТ-спеціалістів. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.1.f Основна і додаткова зайнятість ІТ-спеціалістів. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.1.g Розподіл ІТ-спеціалістів за зайнятими посадами. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.1.h Рівень володіння бізнес-процесами ІТ-спеціалістів. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.1.j Основні перспективи розвитку для ІТ-спеціалістів. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.1.k Досвід роботи ІТ-спеціалістів. Офіційні дані DOU.ua.

Рис. 2.2.a Рівень важливості загальних навичок для дизайнера інтерфейсу. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування.

Рис. 2.2.b Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для дизайнера інтерфейсу. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування.

Рис. 2.3.a Узагальнений портрет потенційного ІТ-спеціаліста в ігровій сфері. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування.

Рис. 2.3.b Методика визначення необхідних компетентностей потенційного IT-спеціаліста в ігровій сфері. Деякі графічні елементи розроблені Freerik.

Рис. 3.1.a Методики навчання в GameHub.

Рис. 4.1.a Структурна модель інформаційних взаємозв'язків між учасниками процесів у GameHub.

Рис. 4.1.b Форма звичайного класу для розміщення робочих місць в ігровій лабораторії.

Рис. 4.1.c Форма конференц-холу для розміщення робочих місць в ігровій лабораторії.

Рис. 4.1.d Форма залу для групових занять для розміщення робочих місць в ігровій лабораторії.

Рис. 4.1.e Концепція макета ігрової лабораторії.

Рис. 4.1.f Візуалізація концепції макета ігрової лабораторії (вигляд зверху).

Рис. 4.1.g Візуалізація концепції макета ігрової лабораторії (вигляд збоку).

Рис. 4.1.h Візуалізація концепції макета ігрової лабораторії (вигляд всередині).

## Передмова

### Preface

Сьогодні розвиток ігрової індустрії в Україні динамічний і характеризується неабиякою перспективністю для бізнесу. Все більше українських та міжнародних компаній долучається до ігрового сектора через значний щорічний приріст гравців у цифрові ігри, а також завдяки важливим соціальним і освітнім практичним можливостям, які можуть відкриватися в цьому секторі. Це можливості використання ігрових механізмів при вирішенні неігрових завдань в освіті, менеджменті, медицині тощо. Українська IT-галузь давно зарекомендувала свою здатність ефективно розробляти та впроваджувати якісні комп'ютерні ігрові продукти. Тим не менше, ігрова галузь України недостатньо підтримується можливостями української вищої освіти. Основними проблемами, які можна окреслити, є: відсутність спеціальностей та стандартів, які були би спрямовані на підготовку саме розробників цифрових ігор; не розроблено відповідні профілі компетенцій та навчальні програми; у багатьох університетах не вистачає необхідного програмного та апаратного забезпечення і лабораторій для підготовки таких спеціалістів. У цій роботі автори роблять свій внесок у вирішення зазначених проблем.

Монографія налічує 107 сторінок і має таку структуру: передмова, вступ, чотири розділи, післямова, список використаних джерел та п'ять додатків.

У першому розділі розглянуто загальні тенденції та наведено результати дослідження розвитку ринку ігрової індустрії в Україні: місце IT-індустрії в експертному потенціалі, внесок IT-компаній у валовий внутрішній продукт України. Проаналізовано статистичні дані щодо динаміки безробіття у регіонах України, а також виділено окрему категорію безробітних: військовослужбовці, які брали участь в антитерористичній операції (АТО). Наведені дані можуть бути корисними для представників IT-компаній, що займаються розробкою ігрових додатків, адже серед числа безробітних та колишніх учасників АТО є значна частка спеціалістів у галузі IT, які можуть бути залучені до виконання проєктів, програмування, роботи зі звуком, графікою тощо. У цьому розділі також наведені результати дослідження розвитку IT, зокрема ігрової IT-індустрії в Україні: дані щодо розподілу на вікові та професійні категорії серед працівників компаній, їх рівень освіти, наявність компетентностей у галузі розробки цифрових ігор тощо.

Другий розділ присвячено аналізу портретів IT-спеціалістів в ігровій індустрії, наведено результати оцінювання роботодавцями загальних та професійно орієнтованих знань, які необхідні для розробки цифрових ігор, а також сформовано портрет студентів, які можуть бути потенційними спеціалістами в ігровій галузі. Крім того, наведено статистичні дані щодо способів одержання знань IT-спеціалістами в Україні, їх знання англійської мови, розподіл за зайнятістю та досвідом роботи. У розділі також наведено аналіз результатів GameHub-анкетування роботодавців України, які зайняті ігровою IT-сферою, виділено рівні важливості професійно орієнтованих навичок для розробників комп'ютерних ігор: дизайнера, сценариста, програміста звуку, web-програміста, художників (штрихувальника та 3D-персонажів і середовища), QA-тестера (Quality Assurance tester) та JS-програміста (Javascript programmer). Також за результатами анкетування студентів проаналізовано професійний портрет студентів України, які є потенційними працівниками ігрових IT-компаній. Вся ця інформація є базовою і дуже цінною для університетів та їх структурних підрозділів, які зацікавлені у впровадженні IT-спеціалізацій, що зорієнтовані на комплексну підготовку професійних розробників комп'ютерних ігор.



У третьому розділі автори розглядають дидактичні та методологічні підходи до організації навчання спеціалістів в ігровій індустрії: формування компетенцій, рекомендації для створення навчальних модулів, планів і програм для навчання спеціалістів із розробки комп'ютерних ігор. Інформація, описана в цьому розділі, буде корисною як для університетів, що реалізують програму впровадження спеціалізацій, пов'язаних з ігровою галуззю, так і для тренінгових ІТ-компаній, які зорієнтовані на навчання та перекваліфікацію не тільки студентів, але й інших цільових груп: безробітних інженерів або учасників АТО. У розділі наводяться приклади назв навчальних модулів дисциплін в університетах-партнерах проекту GameHub, які впроваджують підготовку спеціалістів із розробки комп'ютерних ігор.

У четвертому розділі розглянуто технічний складник імплементації ігрової лабораторії GameLab: описано концепцію та принципи створення лабораторії, наведено переліки обладнання та програмного забезпечення, які необхідні для ефективної підготовки спеціалістів із розробки комп'ютерних ігор. Також у розділі наведено приклади створення формальних документів, потрібних для функціонування ігрової лабораторії: положення про ігрову лабораторію GameLab та деякі нормативні складники імплементації такої лабораторії відповідно до українського законодавства. Принципи імплементації ігрової лабораторії, описані в цьому розділі, корисні для університетів та приватних тренінгових компаній, оскільки ефективне засвоєння всіх складників створення комп'ютерних ігор (робота зі звуком, графікою, сценарне проектування, програмування ігор) можливе лише за наявності укомплектованої та якісно організованої роботи ігрової лабораторії, в якій проводиться навчання.

Результати дослідження, описані в монографії, були отримані у процесі виконання Європейської програми Erasmus+KA2 проекту «GameHub: співпраця університетів та підприємств в ігровій індустрії в Україні». Ці результати корисні в якості інструкції для покрокової організації та підтримки функціонування ігрових освітніх хабів у регіонах України. Монографія включає базові інструменти, необхідні для організації ефективного навчання студентів, підготовки та перепідготовки безробітних та учасників АТО принципам розробки комп'ютерних ігор. Представлена монографія – це дорожня карта реалізації навчання спеціалістів в ігровій індустрії, яка не має аналогів в Україні та необхідна для впровадження українськими університетами і приватними ІТ-компаніями, що зацікавлені в розвитку галузі Serious Games.

Доктор технічних наук, професор,  
лауреат Премії Верховної Ради України  
в галузі фундаментальних і прикладних  
досліджень та науково-технічних розробок,  
Факультет інформаційних технологій  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка

А.О. Білощицький

## Огляд (Англійська мова)

---

### Summary (English)

The Ukrainian Information and Communication Technology (ICT) industry is an effective operator in developing and implementing high-quality digital products. It exports programming products valued at over 1.5 million EUR, being ranked fourth in the world after India, China and Russia. The Ukrainian ICT industry will need over 50K qualified employees in order to maintain the current situation. The national game industry is facing a problem in offering a wide range of job vacancies - lack of qualified employees means a mismatch between competences obtained at university and those demanded on the market. The digital game sector is considered to be a dynamic and promising business since digital games are becoming ubiquitous in our daily lives: medical therapy, treatment, telemedicine, corporate and military training, crisis management, public policy, corporate management and education. Therefore, it is no wonder that more and more Ukrainian and international companies are entering the digital game field due to great annual growth of digital game players, and are having a major social and educational impact.

The “GameHub University-enterprises cooperation in game industry in Ukraine” (hereinafter referred to as “GameHub”) project was embarked on in order to equip engineering students in Ukraine with knowledge and skills in computer game design and development and, therefore, enhance their employability and self-sustainability. In addition, the consortium aims to forge university-enterprise cooperation in order to modernise engineering education with a view to fostering and investing in the Ukrainian high technology field.

The GameHub promotes the exchange of experience and good practices in the field of ICT and game development among higher education players, research organizations, and industry in Europe and Ukraine.

The project has three main innovative components from the Ukraine perspective:

- (1) Topic - computer game design and development;
- (2) Structure – cooperation with SMEs in ICT, and the game and creative sector;
- (3) Content – gamification for education and business; entrepreneurship and digital game marketing.

Nowadays, many young people aspire to become gaming professionals. Googling words “computer game design courses” shows hundreds of colleges, engineering schools, art schools and other higher and professional educational establishments worldwide offering programs geared towards game design and development. A different situation exists in Ukraine – there are almost none proposed by its national higher and vocational educational establishments. We would like mention just a few main problems: absence of courses and standards for the training of digital games developers; undeveloped proper profiles of competences and educational programs; lack of necessary software and hardware and laboratories at the universities in order to prepare graduates with degrees in game design and the creative media industry.

A modern career needs a modern approach to education with professional networking, internships, and freelance and specific part-time work. Such teaching involving a large amount of practical work can be organized only via close cooperation with national and international representatives of the game industry. By building symbolic cooperation between universities and the game industry, the GameHub project may foster human investment in the emerging Ukrainian IT business sector.

The GameHub project is committed to stimulating higher education in developing students' knowledge and skills with a view to creating a stable, vibrant and creative Ukrainian game development sector that could be globally competitive and culturally recognized.

The Computer Game Design is one of most transformational areas of study in higher education today, where students study in a revolving-role, team-based and project-based new pedagogical environment.

Although Ukraine has legislation and a strategy for improvement in university-business cooperation, in many cases these strategies are not implemented. Often the subjects studied have no demand on the market, or teaching methods are considered out-of-date. In many cases students do not obtain the skills that the IT sector needs. Mismatches between employers' needs and what universities offer can lead to skills gaps and economic under-performance. Furthermore, the game business sector is dissatisfied with continuing professional development services within the sector, which are either non-existent or highly insufficient [8].

Therefore, the Ukrainian Game Industry is seeking qualified employees by promising numerous job vacancies all the time that the number of engineer graduates with competences that fit the game industry employee profile remains very low.

The purpose of this project is to build a bridge to link mutually beneficial and viable cooperation between the university and the game industry that may foster human investment in the Ukrainian emerging ICT creative business sector.

The project target group may be viewed as being a large set of economic players: representatives from *higher educational establishments* – faculty staff and students, and from *continuing education* – job center applicants, Anti-Terrorist Operation (ATO) veterans and engineers who are interested in working in the game development sector. We will promote professional development in digital games as a part of ICT for this target group.

The project results would affect Ukrainian educational and economic transformation by promising highly-skilled and well-paid jobs for graduates and future generations greater integration of Ukraine into the global economy, and wellbeing through online services: e-health, e-government, smart homes and cities, etc.

The project consortium has ambitious aims to:

- A. Establish monitoring of the competence profiles needed on the digital labor market in Ukraine, taking into account international networking and business opportunities;

- B. Create a GameHub infrastructure that will contribute towards knowledge and competences for digital game production and entrepreneurship by developing and offering educational resources, coaching and consulting of university faculties and unemployment centers;
- C. Produce game laboratories, educational outcomes and tools by ensuring cooperation between academia and ICT, and game development enterprises.

To accomplish these aims, the following objectives are to be attained:

- 1) Draw up an analytical report of requirements: job and task analysis, and specific competence scheme for successful employees and entrepreneurs in the ICT and game industry. The study will be conducted in three European countries and Ukraine. On the one hand, analysis will be carried out into the training programs and curriculums available at European partner organizations and, on the other, into the knowledge and skills gaps in curriculums in the field of interest at Ukrainian universities. Such an extensive analysis will enable a monitoring tool to be used for the knowledge and skills deemed necessary on the labor market, and recommendations for the educational content demanded, and techno-pedagogical game lab design to be prepared.
- 2) Build the concept, structure and facilities of the GameHub ecosystem as a basis for developing and offering educational resources in Computer Game Design Development. Game laboratories will be equipped with a with set of necessary software and test equipment to ensure practice-based or project-based pedagogical approaches.
- 3) Develop 18 learning modules with practical tasks and final projects using facilities from the university's GameHub; the learning modules will be incorporated into partners' Ukrainian university curriculum, alongside 6 modular-designed Training Programmes made available for centers of unemployed individuals and ATO veterans.
- 4) Improve competences in the game design field and entrepreneurship for project target groups: approx. 180 university teachers, 500 students and 150 unemployed trainees including ATO veterans will be trained over the course of the pilot project.
- 5) Establish a GameHubs ecosystem as a platform for cooperation and communication between university, game industry enterprises and other stakeholders. The Ukrainian partners, together with the enterprises involved, will organize an annual job fair, round table discussion and three open days for university students and local communities.
- 6) Study the project's impact on end-user satisfaction with the GameHub products.
- 7) Deliver project outcomes and results via various dissemination channels including international and national game professional networks and a project conference on game design in Ukraine.

This book is based on the results obtained and discussions that have taken place over the course of the WP1 "ICT, including digital game sector for service and learning: Analysis" of the GameHub project. The authors of this work have made their contribution towards drawing up an analytical report on Ukrainian labor market needs in a national game industry. The content is broken down into a preface, summary in English, introduction, four chapters, list of references and five annexes.

**The Introduction** presents the main idea of the project and briefly describes the Ukrainian job market on the subject matter.

**Chapter 1 “Trends of the gaming IT industry market in Ukraine”** offers a summary of the main trends and research results of the development of the game industry market in Ukraine: the place of the ICT industry in terms of expert potential, and the contribution made by ICT companies to the Gross Domestic Product (GDP) of Ukraine. According to Figure 1.1.a, the impact of the ICT industry on the GDP of Ukraine until 2020 is assessed as follows: the ICT sector will increase by 6.4 times - it will account for 5.7% of total GDP by 2020, which shows a 3.8% increase; it will require 180k employees in this sector and additionally 400k professionals in other sectors.

Statistical information concerning unemployment dynamics in different regions of Ukraine, and a special category for unemployed people and ATO veterans, were analysed. The number of unemployed individuals in different regions of Ukraine was almost 1.7 million in 2015, which is about 9.6% of the working population. The Lugansk and Donetsk, and ATO regions, evidenced the highest unemployment rate (15.3% and 14.4% respectively) while the same indicators for the Odessa and Dnipro regions were significantly lower, namely 6.6% and 7.2% respectively (Fig. 1.1.d).

In addition, in Chapter 1 the authors introduced the results of the study conducted within the framework of the GameHub project. This includes the general characteristics of the ICT game industry in Ukraine such as information regarding distribution of age and professional categories among company workers, their level of education and competence training in the development of digital games, etc.

The GameHub study shows that in the opinion of ICT game sector employers and employees over recent years, the positive trends have been as follows:

- Ukrainian game and ICT markets are getting encouraging signals and signs from State regulation;
- Contemporary regulations improve the business environment;
- The game and ICT industry has adapted to the new (military conflict) situation in Ukraine and has resumed its growth.

The modern national game and ICT markets are actively developing and have a high potential for further dynamics. These therefore indicate the importance of one of the main aims of the GameHub project to help modernize university courses for students.

The data provided can be useful for representatives of ICT companies who are engaged in game applications. It shows the capacity of human resources, since there are quite a large number of ICT specialists among unemployed people and ATO veterans who can be involved in project implementation, programming, sound and graphics production, alongside a move towards cooperation between national industry and universities.

**Chapter 2 “Profile of game industry employee in Ukraine”** introduces a description of profiles of ICT specialists in game industry (Ukraine). The comparative analysis was based on

the studies conducted by IT Outsourcing News and researchers of GameHub projects. The IT Outsourcing News analysis uses the results obtained from studying the structure of CVs posted on the Rabota.ua portal in the IT column, and offered a questionnaire to the DOU community of Ukrainian programmers, in which 8188 respondents participated. Ukrainian ICT companies service mostly international customers. As a result, 16% of Ukrainian services sell to EU countries, while around 80% provide to clients from the USA. According to Exploring Ukraine IT Outsourcing Industry 2012, Ukraine ranks fourth in the world according to the number of certified ICT professionals after the United States, Russia and India. Ukraine has more than 1000 ICT companies, and over 100 transnational research and development centers in telecommunications, software development, computer games, and e-commerce. More than 10 Ukrainian companies have entered the top 100 outsourcing service providers in the world.

Moreover, the authors discuss the general and professional knowledge and skills required to create digital games. We suggest a student profile in order to educate high-potential specialists for the game industry. Additionally, this chapter includes statistical data on methods for gaining competences required by ICT specialists in Ukraine, their English language level, and regional job distribution and salaries based on employment and work experience. The response results to the GameHub questionnaire conducted by Ukrainian employers who are engaged in game and ICT industry highlights the importance of professionally-oriented skills for computer game developers: designer, story teller, sound programmer, web-programmer, 3D artists (sketcher and 3D Environment Artist), QA-tester (Quality Assurance tester) and JS -programmer (JavaScript programmer). According to the results obtained from the GameHub study, the student profile as a professional portrait of a potential ICT specialist in the gaming sector is as follows (Fig. 2.3.a): fluent English, around 30% can write code in Java, C++, PHP, SQL; beginners in graphic design software such as Maya, 3DMax, Photoshop a& Illustration, and so on; 25% will have created or participated in building digital games; has an interest in designing game interfaces and creative projects; and 70% believe the game industry is a beneficial trend in Ukraine. Therefore, the available competences presented here are not enough to ensure employment in the field of the game industry, meaning that students should improve their professional knowledge and skills in the development of computer games. The GameHub consortium defines the following sequence for putting this task into practice (Figure 2.3.b):

- 1) Analyze the results of assessment of employers' demands regarding the competences required of a gaming IT industry employee;
- 2) Examine existing competences offered to students specializing "Information Technologies" at Ukrainian universities;
- 3) Define the results of students' interests in terms of the topics and courses proposed;
- 4) Complete a list of general and professionally-oriented competences required;
- 5) Develop training modules in order to comprehend the educational competences of Ukrainian graduates.

The study and its conclusion are deemed valuable for educational establishments such as universities and their structural subdivisions, which provide a top-notch professional development service for students and industry employees.

**Chapter 3 “The GameHub didactic and methodological approaches”** focuses on the didactic and methodological approaches to organizing specialist training in game industry: competence building, recommendations on how to create educational modules, plans and programs for specialist training in computer game development.

Based on the detailed GameHub analysis of pros and cons of various techniques and methodologies, within the framework of the training modules developed under the GameHub project it is deemed viable to use two forms of training organization: face-to-face and blended learning. Lectures, practical and laboratory classes may be used in both teaching and learning formats since such a symbiosis may provide extensive and effective training in the competences required of students and unemployed ATO veterans.

According to the GameHub study, employer requirements of ICT graduates are high. Therefore, the main principles of higher education organization among European partner universities should be taken into account by developing didactic and methodological needs within the project framework. As a result, didactic approaches proposed by the Tuning Academy (University of Deusto, Spain) as well as innovative teaching methods have been suggested in order to ensure implementation of the competence-based learning strategy for Ukrainian partner universities.

Lastly, a comprehensive list of techniques and teaching methods for learning modules has been put together, in order to pre-define core general and specific competences for digital game specialists.

The results described in Chapter 3 may be useful for those universities that implement the professional development program and for training students and retraining other target audiences: unemployed engineers and ATO veterans. This chapter lists the educational modules available at the GameHub project’s partners universities: DonNTU (<http://donntu.edu.ua/>), PNU (<http://pu.if.ua>), KNTU (<http://kntu.net.ua>), KNUCA(<http://knuba.edu.ua>), NTUKHPI (<http://kpi.kharkov.ua>), and OPTU (<http://opu.ua>). The description and structure of the GameHub learning module includes teaching methods, content (theoretical and practical parts), structure, credits gained, competence acquired, and learning outcomes. Annex 5 illustrates an example of one of the learning module “Project Management in the Game Industry”.

**Chapter 4 “Technical structure of the GameHub laboratory”** outlines a technical structure for the GameHub laboratory, namely a description of the concept and principles for equipping the laboratory.

In order to fill the market with developers of game applications, sound, graphics and scriptwriters, etc., training establishments such as the university should have at their disposal the necessary software and hardware to train students. ICT market needs in both Europe and Ukraine are forcing industry and universities to cooperate on a mutually beneficial basis to overcome the existing challenge. Practical work in the game laboratory must be intensively incorporated into

existing curriculums alongside study programs in order to build the competences and skills demanded for work in game companies.

To ensure the effective operation of GameHub Lab, the consortium created a concept that includes the job description, classroom structure, principles, policy and regulations of the laboratory operation. The main job descriptions are as follows (Figure 4.1.a):

1. A *manager* who provides communication with administrative staff, teachers, researchers and technical staff; internal control and assignment of tasks in a team; ensure connections between partners; internal monitoring and quality assurance of the tasks.
2. *Administrative staff* ensure communication with representatives from the gaming industry in order to formulate a roadmap for the project's sustainability; sign a consortium agreement; internal project management and financial control.
3. *Researchers* collaborate with the scientific community; disseminate the project at national and international levels using different channels such as conferences, open days and workshops.
4. *Teachers and trainers* develop training modules, teaching and learning plans and programs, as well as directly implementing training and knowledge control.
5. *Technical staff* (system administrator, laboratory assistant) install equipment and software for the game laboratory ensuring the operation of the laboratory as a whole and technical support in general.

For the GameHub lab concept, we offer a combination of three different forms of classroom organization: a regular class (amphitheater), a conference or meeting area, and group activities space (Figure 4.1.e).

The central part of the laboratory takes the form of a regular class. The left part is set aside as a meeting action space. Here we offer game testing and presentation of the results, which we refer to as the development, testing and training zone. In the lower part, authors suggest providing a discussion area. This offers the chance for discussion about concepts regarding computer games, formulation of a plan for implementation of game apps and design of a game script. Moreover, in the laboratory we offer a recreation or chit-chat area in the laboratory, the visualization of which can be seen in Figure 4.1.f - 4.1.h.

It also provides a list of the equipment and software necessary to build the environment required to train students and trainees in computer game development. This chapter also includes examples of formal documents and instructions needed for GameLab functioning: resolution on GameLab (laboratory) and some other regulations on this Lab implementation in accordance with the existing laws of Ukraine. The principles of Game laboratory implementation, as described in this chapter, are valuable for universities and private training companies, since successful learning of all components of game development (graphics and sound programming, scenery and games programming) is possible only when well-staffed and high-qualitative organized work of game laboratory exists where the training takes place.



The basic principles required to organize the GameLab laboratory are:

- 1. Open.** The GameHub Lab is open to different actors: university and school students and teachers, ICT companies, representatives from local communities, etc.
- 2. Transparent.** The lab activities must be transparent and understandable to project participants and the public representatives. It should be widely covered in the media.
- 3. Accessible.** The GameHub lab is accessible for a wide spectrum of representatives from target groups such as students, unemployed engineers and ATO veterans, school students and teachers, parents, members of local communities, and so on.
- 4. Efficient.** The GameHub lab activity provides maximum benefits and outcomes from all its components, both at the project implementation stage and in the future. Its usefulness can be outlined in academic (scientific research), pedagogical (training, testing) and technological areas.

Tables 4.1 and 4.2 list an example of the basic equipment and software that may be installed in a game laboratory.

In addition, Ukrainian national rules and regulations on design and operations of study and research laboratories in higher educational establishments are provided. This regulation was effective as of 2017, the year this work was written.

**Epilog.** The GameHub study demonstrates that organizing the GameHub laboratory requires considerable attention to learning outcomes in order to ensure the effective training of university students, as well as retraining of unemployed people, including ATO veterans.

The methodological, didactic and technical principles of GameHub laboratory functioning have been created and offered. The concept of the GameHub Laboratory, including a quality assessment of learning in order to acquire competences and practical skills in creative work, is based on a comprehensive study of the experience gained by European partners, and its adaptation to the conditions and requirements of Ukrainian partner universities. The methodological components of GameHub laboratory organization support learning as social needs, the learning condition as an ecosystem, a competence-based approach, and a list of tasks, contents, methods involved in GameHub training and the different forms it may take.

The GameHub analytical results determine the principles and provisions of the pedagogical (didactic) component of learning modules that outline the general and specific competencies required for various jobs involved in game creation. Ukrainian partners have offered a list comprising thirty-one modules that will facilitate training in the competences required of ICT employees in the digital game field.

The previous GameHub study showed that for all project target groups (students and unemployed individuals), it is advisable to use two forms of learning organization: face-to-face and blended learning. This enables students from different universities to access all modules, including those offered by other universities. Recommendations are made for the application of specific methods for training in general and specific competences for the main jobs in game

programming (interface designer, screenwriter, sound programmer, web-client programmer, 3D and environment artist, QA tester, JS programmer).

The authors suggest the technical components of the GameHub laboratory in order to ensure the effectiveness and sustainability of the project, which includes the example of the equipment required as well as the software used for teaching target groups.

Thus, the results obtained from GameHub analysis at this stage of the project implementation make up the methodological, didactic and technical components required for proper functioning of the GameHub in order to provide training in the general and professional or specific competencies needed of graduates for various jobs involved in the development of computer games.

**Acknowledgements.** This work was carried out within the project “GameHub: Universities-Enterprises Cooperation in Game industry in Ukraine”. The European Erasmus program+ Key Action 2 - Capacity building in the field of higher education - supports the project (nr.561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-CBHE-JP).

*European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use that may be made of the information contained therein.*

At the same time, we would also like to thank all GameHub partner universities, as well as representatives from ICT companies, teachers and students from various universities of Ukraine for their participation in conducting questionnaires and analytical studies in order to formulate a set of recommendations for effective and efficient GameHub ecosystem work.

Annex 1 provides a GameHub questionnaire for students, Annex 2: a GameHub questionnaire for university teachers and lecturers, Annex 3: a GameHub questionnaire for Gaming Industry Employers, Annex 4: GameHub Results – employers’ assessment of employee general and professional competences deemed essential for game developments; and Annex 5: Example of the structure of the Learning Module “Project Management in the Game Industry”

Therefore, the results described in the monograph offer step-by-step instruction for building and supporting educational game hubs in different regions of Ukraine. The monograph describes the basic tools required to organize the successful teaching of students, as well as the training and retraining of unemployed people and ATO veterans. The work presents a road map for the implementation of digital game design professional development and training, which is uniquely without peers in Ukraine. As a result, it is deemed essential for Ukrainian universities and private ICT companies that are interested in developing the Serious Games industry.

## Вступ

### Introduction

---

Ринок ІТ (Інформаційні Технології) в Україні активно розвивається як у кількісних, так і в якісних параметрах: збільшується кількість ІТ-компаній, відокремлених підрозділів, філій та чисельність їх працівників, зростає вклад галузі у ВВП країни. Упродовж останніх років розвивається ігрова ІТ-індустрія. Основна частина результатів виробництва галузі експортується.

Україна має високий потенціал, щоб стати «мозковим центром» у світі, експортувати ігрові ІТ-продукти та послуги, створені місцевими ІТ-фахівцями. Україна з 1,8 млрд. дол. США увійшла до четвірки світових лідерів за обсягами експорту програмної продукції, поступаючись лише Індії (34 млрд. дол. США), Китаю (28 млрд. дол. США) і Росії (2,7 млрд. дол. США). До 2018 року для підтримки нинішніх темпів розвитку комп'ютерної індустрії знадобиться понад 50 тисяч кваліфікованих фахівців. Тому важливим на даному етапі є сприяння розвитку ігрової ІТ-індустрії та перетворення її на рушійну силу економіки країни шляхом підготовки ігрових ІТ-фахівців.

Проект «GameHub: Співробітництво між університетами та підприємствами у сфері ігрової індустрії в Україні», спрямований на розвиток інноваційного напрямку освіти в ІТ-програмуванні комп'ютерних ігор, підтримується Європейським Союзом у рамках програми Erasmus+ KA2: Розбудова потенціалу у вищій освіті, 561728-EPP-1-2015-1-ES-EPPKA2-SBHE-JP.

Реалізація цього проекту сприятиме вирішенню комплексу соціально-економічних проблем України, оскільки через забезпечення підвищення якості надання освітніх послуг для спеціальності «Інформаційні технології» та організацію додаткових навчальних курсів для безробітних, у т.ч. з числа військовослужбовців АТО (антитерористична операція), забезпечує формування висококваліфікованого ІТ-фахівця з розробки комп'ютерних ігор.

За результатами попередніх GameHub-досліджень встановлено, що, незважаючи на стабільні темпи розвитку ІТ-галузі в Україні, становлення ігрової сфери відбувається мляво. Тому впровадження GameHub лабораторій як унікального навчального середовища є затребуваним і своєчасним.

Проект GameHub реалізується консорціумом партнерських організацій з Європейського Союзу та України, який складається з 12 учасників, а саме: Університет Деусто (Іспанія), Металургійна Академія імені Станіслава Сташиця (Польща), Університет прикладних наук (FH JOANNEUM Gesellschaft M.B.H.) (Австрія), ТЗОВ «Кволіті Австрія» (Австрія), Фундація «VIRTUALWARE Labs» (Іспанія), Донецький національний технічний університет (Україна), Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника (Україна), Херсонський національний технічний університет (Україна), Київський національний університет будівництва і архітектури (Україна), Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (Україна), Одеський національний політехнічний університет (Україна), Українська асоціація фахівців інформаційних технологій (Україна).

Видання висвітлює результати комплексного аналізу тенденцій і потенціалу розвитку ігрової IT-індустрії в Україні, оцінки компетентнісного профілю IT-спеціаліста, аналіз сучасних програм підготовки студентів спеціальності «Інформаційні технології» в українських університетах та концепцію інноваційних методик підготовки фахівців з програмування ігор на основі GameHub із використанням досвіду європейських партнерів. Концепція GameHub передбачає застосування методологічного, педагогічного (дидактичного) та технічного функціонування ігрової GameHub-лабораторії для організації навчання для студентів, а також перекваліфікацію для безробітних та учасників АТО.

## 1 Тенденції розвитку ринку ігрової ІТ-індустрії в Україні

### Trends of the gaming IT industry market in Ukraine

---

#### 1.1 Ринок ігрової ІТ-індустрії в Україні

Ринок ігрової ІТ-індустрії України перебуває на стадії активного зростання. Починаючи з 2010 р., темпи розвитку цієї галузі становили 20-30 % щорічно. Однак після політичних подій (2014 р.), які вплинули на економічний стан країни, динаміка росту дещо знизилась. Зараз ситуація поступово покращується, але відновити попередні тенденції поки що не вдається, і ріст тримається на позначці 10-15% за рік. Компанії і ринок стали структурованішими, здобули більше досвіду, ростуть від самозайнятості (фрілансу) до стартапів. Україна має хорошу репутацію, фахівці з програмування цінуються, і на них є попит. Зараз компанії більше інвестують у людський капітал, проте й конкуренція на нього збільшилася.

За даними дослідження ринку ІТ-аутсорсингу компанією Central and Eastern European Outsourcing Association, Україна посіла перше місце серед країн Центральної та Східної Європи в категоріях «Краща ринкова вартість у сфері ІТ-аутсорсингу» і «Найбільша кількість співробітників, зайнятих у сфері ІТ». Всього в українській сфері ІТ сьогодні працює близько 2 тис. компаній, зайнято близько 40 тис. співробітників, річний обсяг експорту програмної продукції та послуг становить близько 1,8 млрд. дол. США, а середня зарплата програміста в галузі становить 2 тис. дол. США. За кількістю Інтернет-користувачів Україна посідає 33-є місце в світі. А за останній рік доступ до високошвидкісного Інтернету в країні збільшився на 322 %, що є одним із найзначніших зростань у світі.

Розвиток ІТ-галузі як інноваційної сфери економіки з високою доданою вартістю дозволить у стислі терміни збільшити ВВП України. Прогноз: до 2018 року експорт українських ІТ-товарів, послуг і комп'ютерних технологій повинен становити 8 млрд. дол. США. Прогноз фахівців із Майкрософт передбачає, що через три роки сектор ІТ формуватиме 8% національного ВВП України (сьогодні не більше 2%). Міжнародна асоціація ІАОР представила свій щорічний рейтинг кращих аутсорсингових компаній – The 2016 Global Outsourcing 100, до нього увійшло 10 українських компаній: SoftServe, Eleks, Sigma, Miratech, EPAM, Ciklum, Luxoft, Intetics, Softjourн і TEAM International Services. Цей рейтинг має комплексний характер і охоплює усі основні результативні показники діяльності компаній. Перші чотири компанії були засновані саме в Україні, решта є міжнародними, але мають центри розробки в Україні. Упродовж останніх років склалась позитивна тенденція до зростання кількості фахівців в ІТ-компаніях на 5-8 % щорічно.

У таблиці 1.1.а показано рейтинг DOU.ua – топ-10 українських компаній програмного забезпечення за кількістю персоналу.

**Табл. 1.1.а Рейтинг DOU.ua – топ-10 українських компаній програмного забезпечення за кількістю персоналу**

<b>Компанія</b>	<b>Міста, де працюють офіси компанії</b>	<b>Кількість працівників, осіб</b>
EPAM	Київ, Харків, Львів, Дніпро, Вінниця	4400
SoftServe	Київ, Харків, Львів, Дніпро, Рівне, Івано-Франківськ, Чернівці	3891
Luxoft	Київ, Дніпро, Одеса	3730
GlobalLogic	Київ, Харків, Одеса, Миколаїв	2762
Ciklum	Київ, Харків, Львів, Дніпро, Вінниця, Одеса	2335
NIX Solutions Ltd	Харків	1500
Infipulse	Київ, Харків, Вінниця, Чернігів, Житомир	1211
NetCracker	Київ, Одеса, Суми	962
Eleks	Львів, Івано-Франківськ, Тернопіль	842
Miratech	Київ, Харків, Одеса, Вінниця	807

Усього до списку DOU.ua увійшло 10 власне українських компаній зі штатом 6178 осіб (30%) і 15 підприємств з іноземними інвестиціями, на які працюють 14230 фахівців (70%).

Компанії ІТ-індустрії формують інвестиційно привабливий імідж нашої країни, успішно працюють із провідними міжнародними компаніями, сприяють залученню інвестицій і зміцненню економіки.

За розрахунками і прогнозами Асоціації «Інформаційні технології України», в 2016-2020 роках сукупні податкові надходження від ІТ у бюджет складуть 36 млрд.грн., а внесок ІТ-індустрії у ВВП країни у 2020 році досягне 5,7% (рис. 1.1.а). За даними індійської асоціації NASSCOM, один новий програміст, задіяний у галузі, створює до 4 додаткових робочих місць у суміжних галузях.



*\*В оцінці закладено 5% щорічної продуктивності ІТ-персоналу*

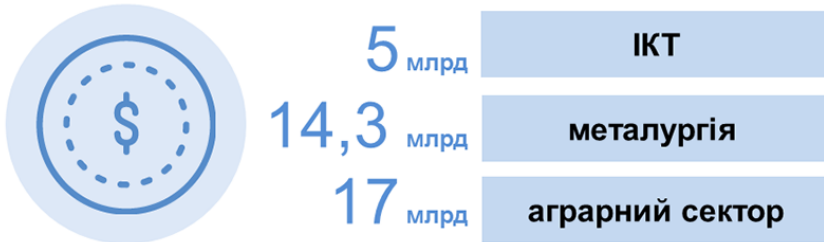
**Рис. 1.1.a** Внесок ІТ-компаній у ВВП України

ІТ-галузь в Україні активно розвивається. Разом зі сферою телекомунікацій вона вже знаходиться на третьому місці (після металургії та агросектору) за обсягом експорту, надавши у 2013-2014 році послуг на 8,6 млрд дол. Потенціал галузі є достатньо високим: ІТ до 2020 року може поборотися за друге місце в експорті послуг (рис. 1.1.b). Основними замовниками послуг із розробки програмного забезпечення в Україні є компанії з США та Європи, і їх інтерес до нашої країни постійно зростає.

Як бачимо, ІТ-індустрія України, у т.ч. ігрова, показує стійкі тенденції до зростання та має потенціал до подальшого розвитку. Проте важливим є формування певних умов для настання таких результатів. Найперше – це зрозумілі й прозорі правила гри, які будуть прийняті міжнародним співтовариством. Зрозуміло, що система оподаткування ІТ-підприємців вимагає поступової оптимізації, однак такий процес не повинен бути стрімким. Більшість ІТ-компаній мають консолідовану думку: поступове збільшення ставки податку для ІТ-підприємців буде супроводжуватися 25% щорічним зростанням ІТ-галузі.

Проте можливостей для розвитку в ІТ-галузі істотно більше. На базі широкого залучення і розвитку кваліфікованих ІТ-фахівців створюється екосистема для розвитку не тільки аутсорсингових і продуктових компаній, а й стартапів, e-commerce ініціатив, e-government. Важливою передумовою розвитку ігрової ІТ-індустрії є необхідність налагодження у системі освіти більш тісної взаємодії між університетами та бізнесом, обмін досвідом зі світовими університетами з підготовки ІТ-фахівців, підтримка освітніх ІТ-стартапів (наприклад, Brain Academy, GoIT), що і є предметом діяльності нашого проекту.

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ №3 В ЕКСПОРТІ

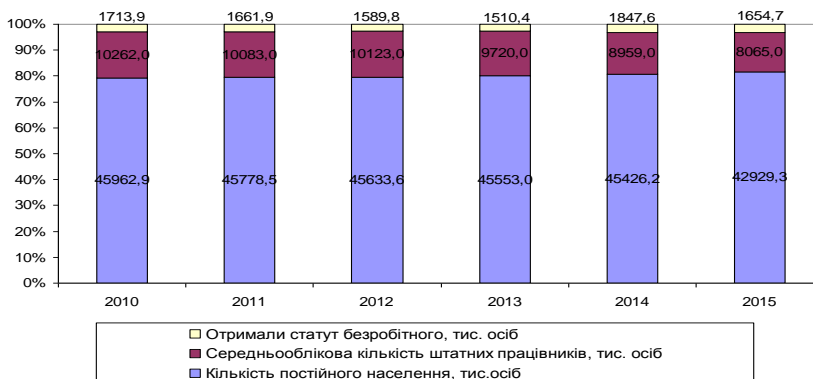


Стабільне **зростання** ІКТ галузі з потенціалом зайняти друге місце до 2020 року

Рис. 1.1.b Місце IT-індустрії в експортному потенціалі України

Популярність і необхідність перепідготовки фахівців у сфері ігрової IT-технології підвищуються тим, що на фоні загального безробіття в Україні рівень заробітної плати в IT-галузі є досить високим. Середньооблікова кількість штатних працівників в Україні станом на 2014 рік – 8959 осіб (це 19,7% від постійного населення та 44,97 % від кількості осіб працездатного віку по Україні). Станом на кінець 2015 року ця кількість зменшилась до 8065 осіб. Кількість зареєстрованих громадян, які отримали статус безробітного станом на 2015, – 1654,7 осіб (рис. 1.1.c).

Рис. 1.1.c показує тенденцію до загострення ситуації впродовж останніх двох років: середньооблікова кількість штатних працівників зменшилась до 1655 осіб, чисельність постійного населення у країні скоротилась на 2623,7 осіб. Це пов'язано передусім із загостренням військової ситуації на Сході країни та масовою міграцією молодих людей за кордон. Упродовж останніх років часто спостерігаються також міграційні процеси серед IT-спеціалістів.





Аналіз чисельності безробітних за регіонами України показав, що, при загальній кількості безробітного населення в Україні майже 1,7 млн. осіб у, 2015 р. рівень безробіття в Україні становив 9,6 %. Найвищим він був у Луганській, Донецькій та Полтавській областях, а найнижчим – в Одеській та Дніпропетровській областях (рис. 1.1.d).

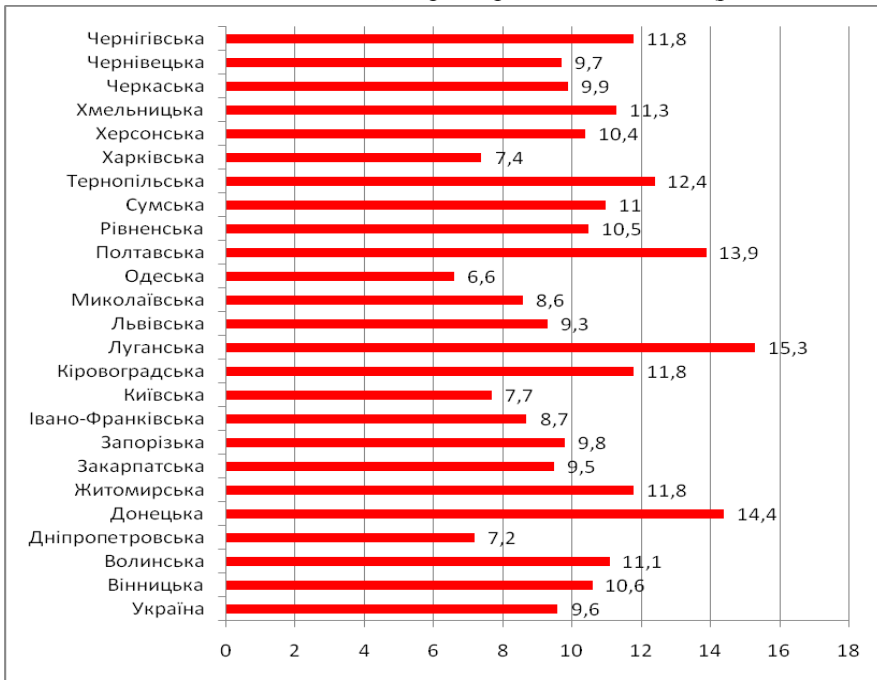


Рис. 1.1.d Рівень безробіття в областях України у 2015 році

Станом на 1 липня 2016 р. статус безробітного мали 22,2 тис. безробітних із числа учасників АТО, з яких 12,7 тис. – отримують матеріальну допомогу по безробіттю (рис. 1.1.e), 25% з числа військовослужбовців не можуть наразі себе реалізувати.

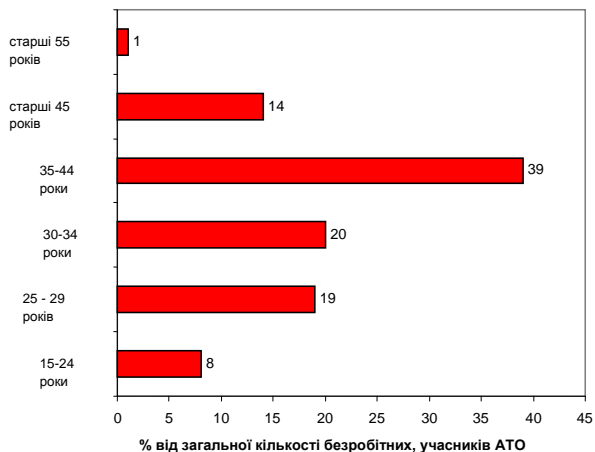


Рис. 1.1.e Вікова структура безробітних із числа військовослужбовців, які брали участь в АТО

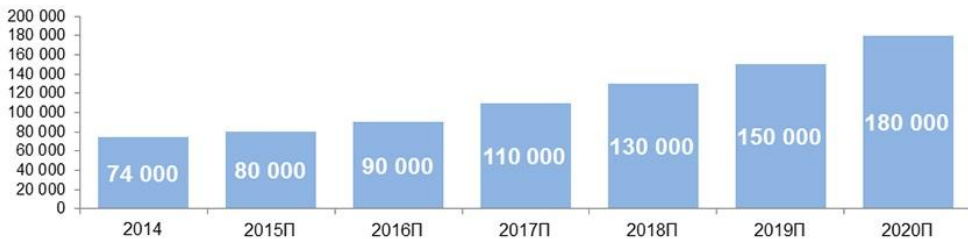
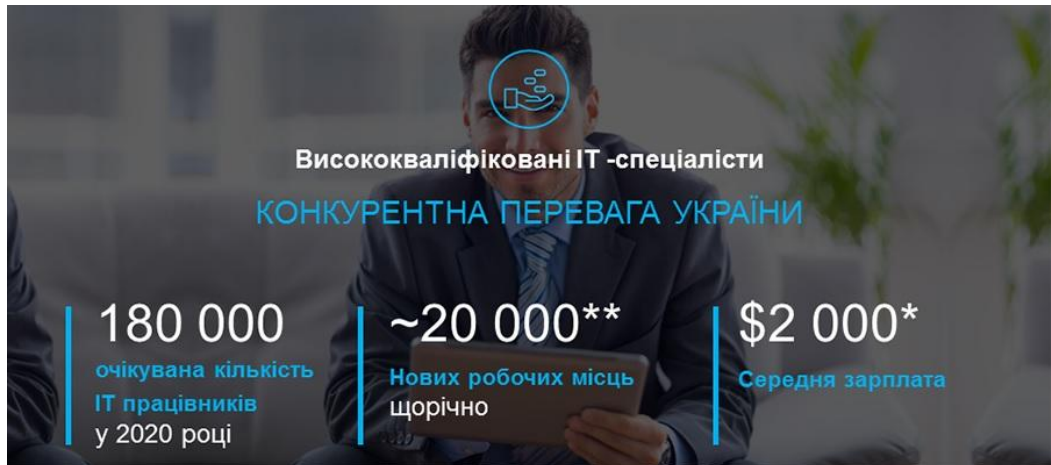
Загалом із початку 2015 року послугами служби зайнятості скористалися 27,2 тис. безробітних із числа військовослужбовців, які брали участь в антитерористичній операції, з яких понад 900 осіб мали інвалідність. Матеріальну допомогу по безробіттю отримували 23,2 тис. осіб. Аналізуючи рівень освіти безробітних учасників АТО, тобто потенційних слухачів курсів із розробки комп'ютерних ігор, бачимо, що майже половина з них має професійно-технічну освіту. Аналізуючи регіональні зміни у кількості безробітних із числа військовослужбовців, які брали участь в АТО, робимо висновок, що в областях, де планується організувати навчання з розробки комп'ютерних ігор для безробітних учасників АТО (Київська обл., Одеська обл., Херсонська обл., Харківська обл., Донецька обл., Івано-Франківська обл.), є значна кількість потенційних учасників. На українському ринку праці відкритих вакансій для ІТ-фахівців набагато більше, ніж самих фахівців. У середньому в Україні на кожні три вакансії всього два ІТ-фахівці. Кількість ІТ-фахівців в Україні на початок року становить майже 250 тис. осіб, 40 тис. із них – сертифіковані висококласні спеціалісти, що створюють конкурентоспроможну експортно орієнтовану продукцію. У табл. 1.1.b показано ІТ-компанії, які мали найбільшу кількість вакансій у 2015 р. у різних містах, де працюють їх філії.

**Табл. 1.1.b Top-10 ІТ-компаній за кількістю вакансій для ІТ-спеціалістів**

Компанія	Міста, де працюють офіси компанії	Вакансії (2015 р.), осіб
EPAM	Київ, Харків, Львів, Дніпро, Вінниця	345
SoftServe	Київ, Харків, Львів, Дніпро, Рівне, Івано-Франківськ, Чернівці	484
Luxoft	Київ, Дніпро, Одеса	150
GlobalLogic	Київ, Харків, Одеса, Миколаїв	174
Ciklum	Київ, Харків, Львів, Дніпро, Вінниця, Одеса	224
NIX Solutions Ltd	Харків	37
Infipulse	Київ, Харків, Вінниця, Чернігів, Житомир	80
NetCracker	Київ, Одеса, Суми	63
Eleks	Львів, Івано-Франківськ, Тернопіль	21
Miratech	Київ, Харків, Одеса, Вінниця	25

За експертними прогнозами Асоціації «Інформаційні технології України», куди входить 40 найбільших ІТ-компаній України, передбачається, що кількість робочих місць у галузі буде збільшуватися до 20 тис. щорічно, і у 2020 році в галузі буде задіяно до 180

тис. IT-фахівців (рис. 1.1.f). Таку динаміку зростання не показує жодна з українських індустрій.



\*DOU.ua, \*\* Оцінка експерта

Рис. 1.1.f Очікувані темпи зростання кількості робочих місць в IT-галузі

Отже, аналіз показує позитивні тенденції щодо розвитку ринку праці в IT-індустрії. Щорічно збільшується кількість робочих місць, заробітна плата значно вища, ніж у середньому в інших галузях. Але вимоги до спеціалістів є досить високими. Тому актуальним є питання підвищення якості підготовки IT-фахівців, у т.ч. з ігрової спеціалізації.

## 1.2 GameHub-результати дослідження розвитку IT-індустрії України

У процесі GameHub-дослідження здійснено комплексний аналіз та проведено соціологічне обстеження, що дало змогу визначити основні тенденції, потреби і проблеми розвитку ігрового IT-ринку та ринку праці для IT-спеціалістів. Соціологічне анкетування базувалось на опитуванні 639 осіб: 41 представник бізнесу ігрової індустрії; 100 викладачів університетів; 498 студентів університетів різних регіонів України.

У процесі проведення аналізу скеровано 14 запитів на публічну інформацію у спеціалізовані установи та проведено інтерв'ю з виконувачем обов'язків Голови Державної служби зайнятості України (Центрального апарату) п. Кравченком Сергієм Сергійовичем.

Результати досліджень базуються на розроблених GameHub-анкетах 3 видів:

1. GameHub-анкети для опитування студентів спеціальності «Інформаційні технології» (Додаток 1).
2. GameHub-анкети для опитування викладачів, які працюють зі студентами спеціальності «Інформаційні технології» (Додаток 2).
3. GameHub-анкети для опитування роботодавців ігрової галузі (Додаток 3).

Метою розробки першої GameHub-анкети та проведення анкетування серед студентів спеціальності «Інформаційні технології» було встановлення рівня їх підготовленості й фаховості для роботи в ігровій IT-індустрії, а також рівень їх зацікавлення у поглибленні знань із питань розробки ігор.

Метою розробки другої GameHub-анкети та проведення опитування викладачів, які працюють зі студентами спеціальності «Інформаційні технології», було визначення рівня фаховості та спроможності викладачів надавати студентам поглиблені знання і навички з питань розробки ігор.

Метою розробки третьої GameHub-анкети та проведення анкетування серед роботодавців ігрової галузі було визначення вимог роботодавців до фахівців із розробки комп'ютерних ігор, а також обґрунтування переліку основних компетенцій, вмій і навичок, якими повинні володіти студенти-випускники спеціальності «Інформаційні технології».

За результатами GameHub-анкетування представників IT-компаній встановлено низку основних характеристик сучасного ігрового ринку IT-технологій в Україні (рис. 1.2.a).

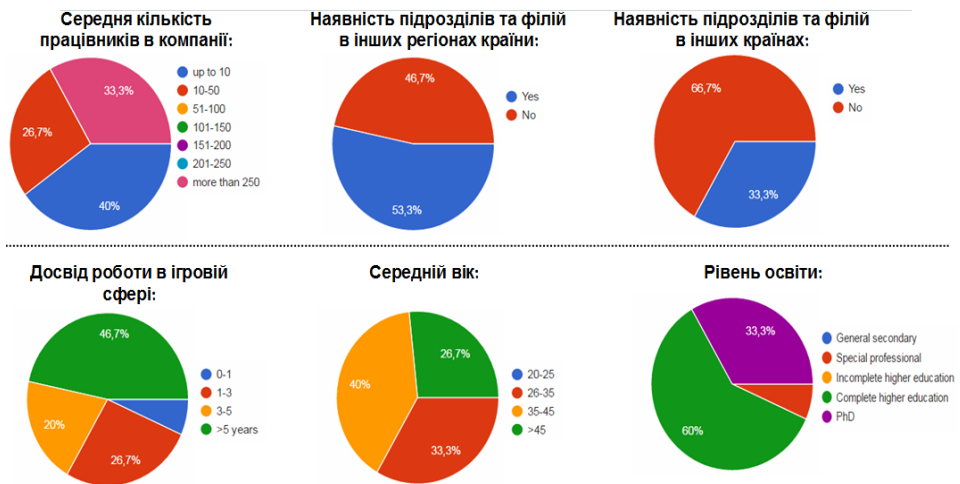


Рис. 1.2.a Характеристика ігрового ринку IT-технологій в Україні

На основі проведених GameHub-досліджень до основних характеристик сучасного ігрового ринку IT-технологій в Україні віднесено:

- 1) у більшості чинних IT-компаній (67 %) кількість працівників не перевищує 50 осіб, тобто вони відносяться до суб'єктів малого підприємництва. Лише у третини

- компаній налічується більше 250 працівників, тобто це великий бізнес. Середніх за розміром ІТ-компаній на ринку України майже немає;
- 2) половина чинних ІТ-компаній мають підрозділи і філії у різних регіонах країни, а третина усіх ІТ-компаній є підрозділами закордонних компаній;
  - 3) рівень освіченості працівників ІТ-компаній є досить високим: 60 % працівників мають повну вищу освіту, 33 % – доктори філософії;
  - 4) середній вік працівників ІТ-компаній 26-45 років (близько 60 % усіх працівників);
  - 5) майже половина працівників ІТ-компаній має досвід роботи в ігровій індустрії більше 5 років, інша частина – з досвідом від 1 до 5 років;
  - 6) оцінюючи загалом ринок ігрової ІТ-індустрії в Україні, слід зазначити, що він перебуває на стадії формування.

У процесі GameHub-опитування представники ІТ-компаній оцінили також рівень конкурентоспроможності національних підприємств у цій галузі відносно світових (рис. 1.2.b).

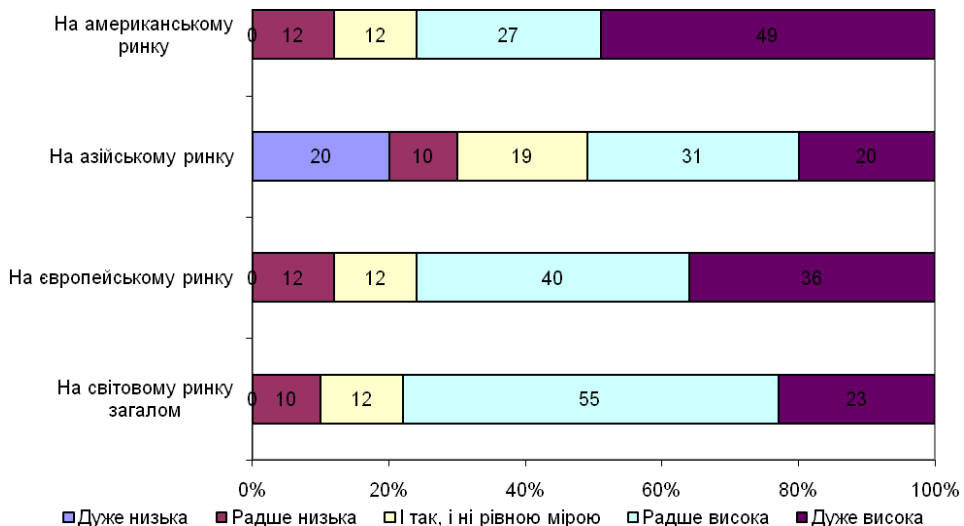
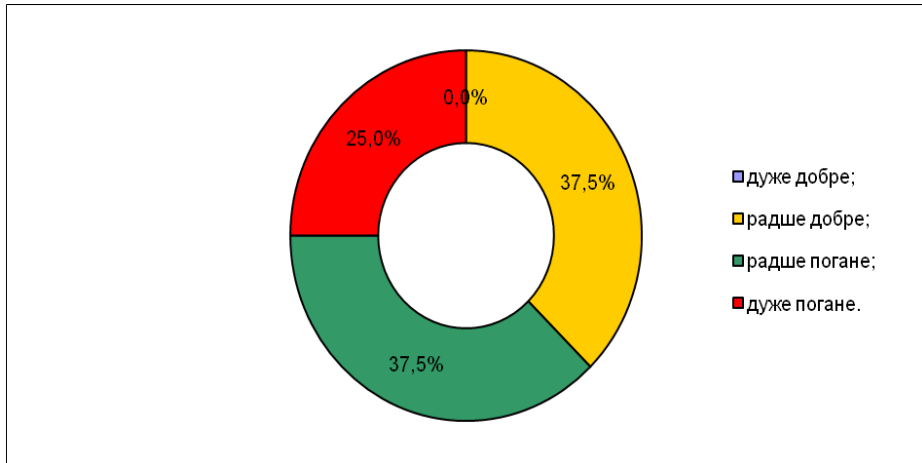


Рис. 1.2.b Оцінка конкурентоспроможності національних ІТ-компаній

Отримані результати свідчать, що рівень конкурентоспроможності українських ІТ-компаній є досить високим. Вищий рівень конкурентоспроможності, за думкою представників ІТ-компаній, є на американському та європейському ринках і дещо нижчий на азійському ринку. В інших країнах ігровий ІТ-ринок працює так, що є структура для формування попиту ігрових ІТ-послуг, яка надає постійні замовлення, адже потреби зростають, і в це інвестуються кошти. Перевагою іноземних ринків є і конкуренція – розвиток іншого бізнесу, який також потребує цих сервісів чи певних продуктів. В Україні інфраструктура ІТ-індустрії перебуває на стадії формування.

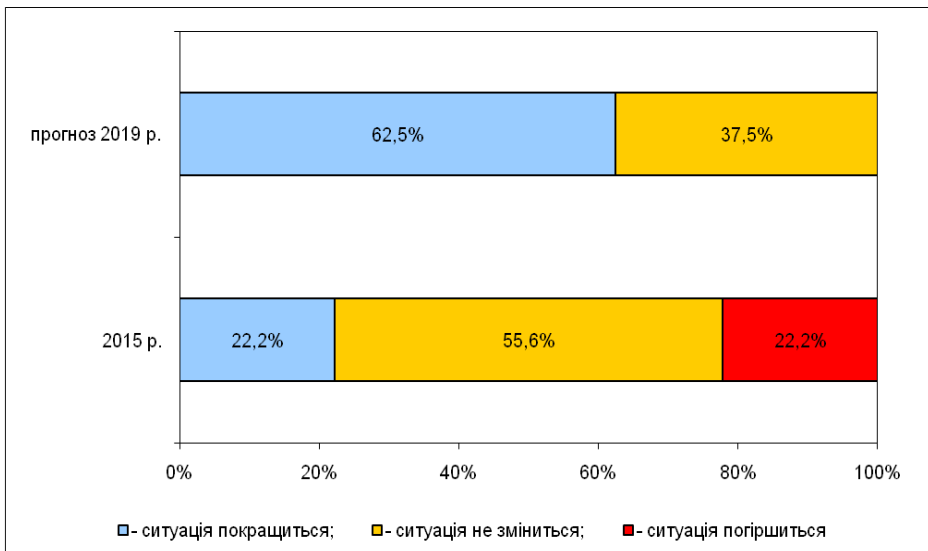
За результатами GameHub-анкетування, проведеного серед представників українських ІТ-компаній, що працюють у сфері ігрових розробок, проаналізовано

перспективи розвитку галузі з їх точки зору. Отримані результати показують, що представники ІТ-компаній оцінюють існуючі умови ведення бізнесу в Україні у галузі ІТ як середні (75 % опитаних оцінили бізнес-середовище як радше добре чи радше погане) та незадовільні (рис. 1.2.c).



**Рис. 1.2.c Оцінка бізнес-середовища в Україні з точки зору представників ІТ-компаній**

Незважаючи на нинішні складні умови ведення бізнесу в ІТ-галузі в Україні, представники ІТ-компаній, що брали участь у GameHub-анкетуванні, очікують покращення ситуації (рис. 1.2.d).



**Рис. 1.2.d Очікувані настрої щодо зміни ведення бізнесу з точки зору представників ІТ-компаній**

Майже 63 % респондентів з ІТ-компаній, що були опитані у процесі GameHub-анкетування, очікують покращення ситуації з бізнес-середовищем для їх галузі до 2019 р. Такі очікування підтверджуються позитивною тенденцією України у світовому

рейтингу «Doing business». Так, за останні 5 років Україна піднялась з 148 до 83 місця у 2016 р. (рис. 1.2.е).

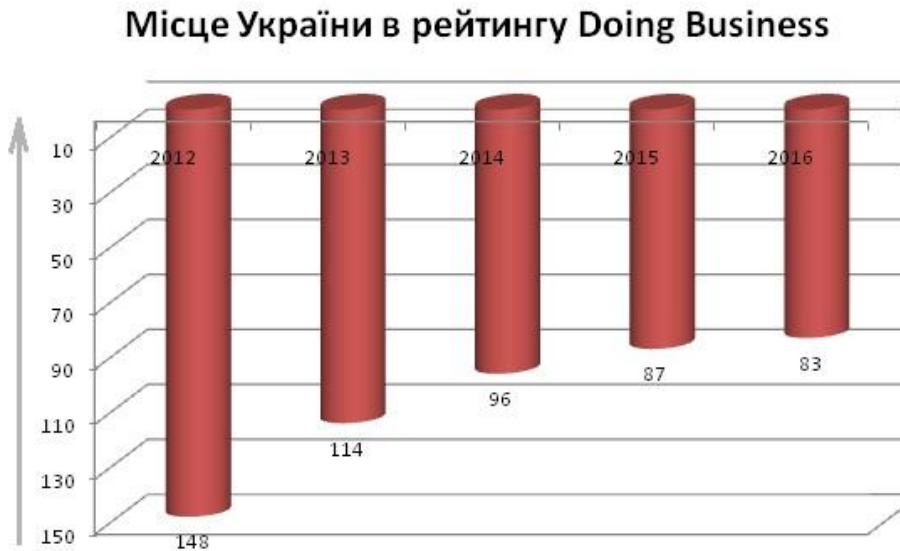


Рис. 1.2.е Місце України в рейтингу «Doing business»

За результатами GameHub-дослідження, на думку працівників ігрової ІТ-галузі, упродовж останнього часу позитивним є такі тенденції:

- ігровий ІТ-ринок України отримує позитивні сигнали від органів державної влади;
- прийнято низку нормативних актів, що покращують бізнес-середовище;
- ігрова ІТ-індустрія пристосувалась до нових умов в Україні та світі і відновлює своє зростання.

Сучасний ІТ-ринок України активно розвивається і має високий потенціал подальшої динаміки. Це свідчить про актуальність підготовки фахівців у сфері ігрової індустрії та актуальність реалізації проекту GameHub.

## 2 Портрет IT-спеціаліста в ігровій індустрії України

### Profile of game industry employee in Ukraine

---

#### 2.1 Портрет IT-спеціаліста в ігровій індустрії України: аналіз

Із метою розробки якісної системи підготовки IT-спеціаліста ігрової індустрії, що є одним із важливих завдань цього проекту, ми проаналізували комплексний профіль працівників галузі. Результати аналізу ґрунтувались на дослідженнях, проведених IT Outsourcing News у сфері IT-технологій, які базувались на результатах вивчення структури резюме, розміщених на порталі кадрового порталу Rabota.ua в рубриці IT, та результатах анкетування спільноти українських програмістів DOU. У такому дослідженні взяло участь 8188 респондентів, тобто був опитаний кожен дванадцятий український IT-працівник.

Зараз в Україні IT-галузь розвивається швидко й активно. За даними дослідження IT Outsourcing News, Україна посіла перше місце в Європі за кількістю IT-фахівців. Станом на початок 2016 р. понад 100 тисяч українських програмістів працюють у різних компаніях, а попит на IT-фахівців на світовому ринку продовжує рости. Очікується, що до 2020 року кількість IT-фахівців у країні наблизиться до позначки 200 тисяч.

Більшість послуг українських IT-компаній надаються іноземним замовникам. Так, близько 16 % послуг продається в країні ЄС, приблизно 80% надаються клієнтам із США. За даними дослідження Exploring Ukraine IT Outsourcing Industry 2012, Україна посідає четверте місце у світі за кількістю сертифікованих IT-фахівців після США, Росії та Індії. В Україні знаходиться понад 1000 IT-компаній, понад 100 транснаціональних центрів R&D із різних галузей — телекомунікацій, розробки програмного забезпечення та комп'ютерних ігор, електронної комерції, промисловості. 10 українських IT-компаній увійшли у топ-100 постачальників аутсорсингових послуг у світі.

#### Профіль IT-фахівця

**Середній вік українського IT-фахівця** – близько 27 років, і з травня 2013 р. середній IT-спеціаліст на рік помолодшав за рахунок припливу великої кількості групи «Junior». За даними попереднього дослідження (за 2012-2014 рр.), 90% представників галузі — це чоловіки у віці від 24 до 34 років. Сьогодні у такій же вибірці чоловіків виявилось всього 75%, ще 13% — жінки. За даними соціологічних та статистичних досліджень було встановлено, що **82% IT-спеціалістів є чоловіками** (рис. 2.1.a), проте з кожним роком в IT-сферу України приходять усе більше жінок — їхня частка у галузі збільшується на 2% протягом останніх трьох років.





Рис. 2.1.a Статевий склад ІТ-спеціалістів

### Освітній рівень ІТ-спеціалістів

Близько 71% ІТ-спеціалістів отримали вищу освіту, ще 20% у процесі її отримання, близько 6% мають середню спеціальну освіту, 2% – середню і близько 1% мають рівень МВА. Отже, понад 90% людей, які працюють в ІТ, отримали чи отримують вищу освіту, здебільшого — в технічних вузах. Слід відзначити, що 2% респондентів зараз отримують другу вищу освіту (рис. 2.1.b).

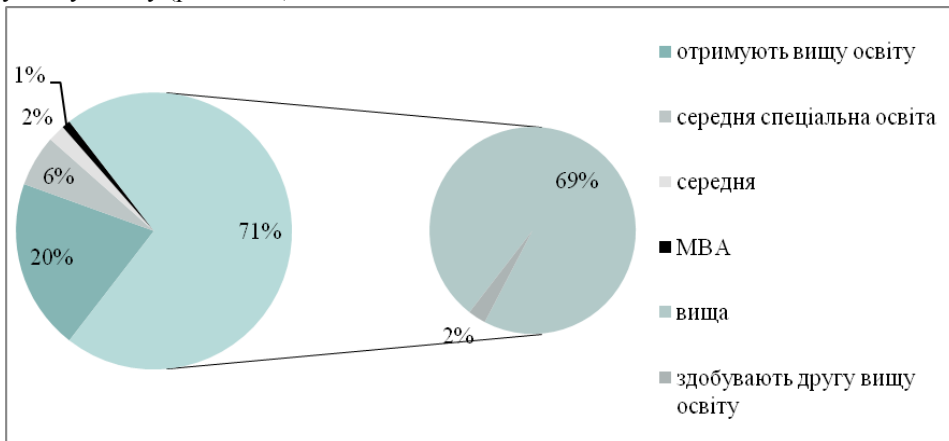


Рис. 2.1.b Рівень освіти ІТ-спеціалістів

Упродовж останніх років спостерігається ситуація, що спеціальність «Інформаційні системи» є однією з найпопулярніших серед здобувачів другої вищої освіти.

### Спеціальність ІТ-фахівців

Близько 74% фахівців ІТ-галузі отримали технічну спеціальність (програмування, точні науки), 8,5% – спеціалісти у сфері економіки і менеджменту (рис. 2.1.c). Більшість спеціалістів, що намагаються працевлаштуватись в ІТ-компанії, проходить тривалу самопідготовку і самонавчання з метою оволодіння знаннями з програмних середовищ, які затребувані при роботі у певних фірмах. Найбільш популярними питаннями

самонавчання (інтернет та очно) є іноземні мови (найчастіше англійська), різні мови програмування, психологічно-управлінські тренінги (найчастіше з тайм-менеджменту, командування і командної діяльності, лідерства, управління проектами, промоції, маркетингу).

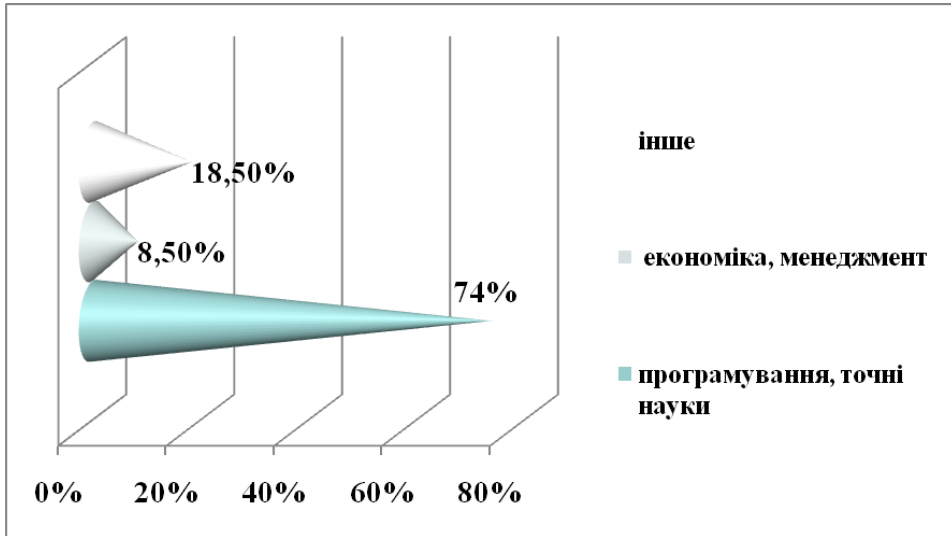


Рис. 2.1.с Спеціальність за освітою ІТ-спеціалістів

### Рівень знання іноземної мови ІТ-спеціалістами

За даними дослідження DOU.ua, 36% ІТ-спеціалістів знають англійську на рівні «intermediate», а ще 30% – на рівні «upper-intermediate», 12% – мають знання з англійської мови на рівні «advanced» і тільки 5% – нижчий або елементарний рівень (рис. 2.1.d).

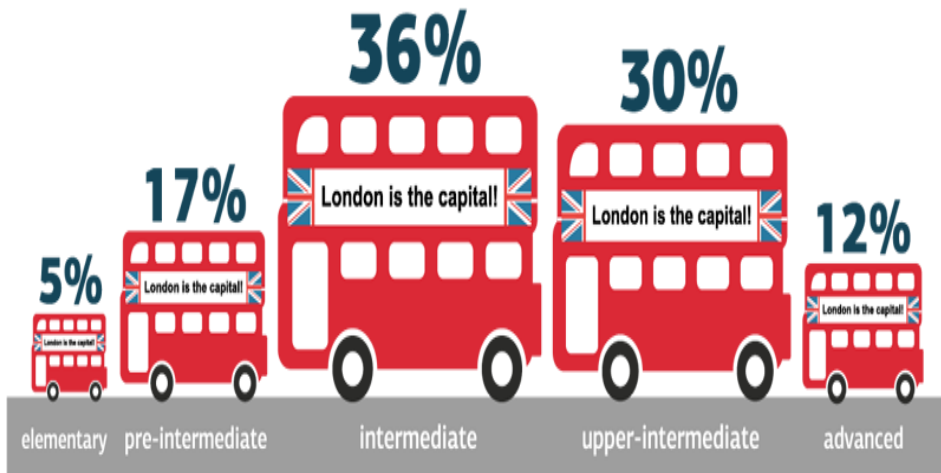


Рис. 2.1.d Рівень знання іноземної мови ІТ-спеціалістів

Тісна співпраця із закордонними компаніями і в середньому хороше знання іноземної мови (78% — intermediate і вище) дозволяють постійно підвищувати свій професійний рівень і залишатися в курсі технологічних новин. За результатами

дослідження, 45% активно використовують іноземну мову для спілкування із замовниками і колегами, 33% – постійно (читання, самоосвіта), 16% – періодично використовують, а 6% – рідко.

### Самоосвіта

81% IT-спеціалістів займається самоосвітою, причому 36% – підвищують свою кваліфікацію на курсах, 16% – удосконалюють знання іноземної мови на курсах, 10% – здобувають вищу освіту і 2% – здобувають другу вищу освіту (рис. 2.1.e).

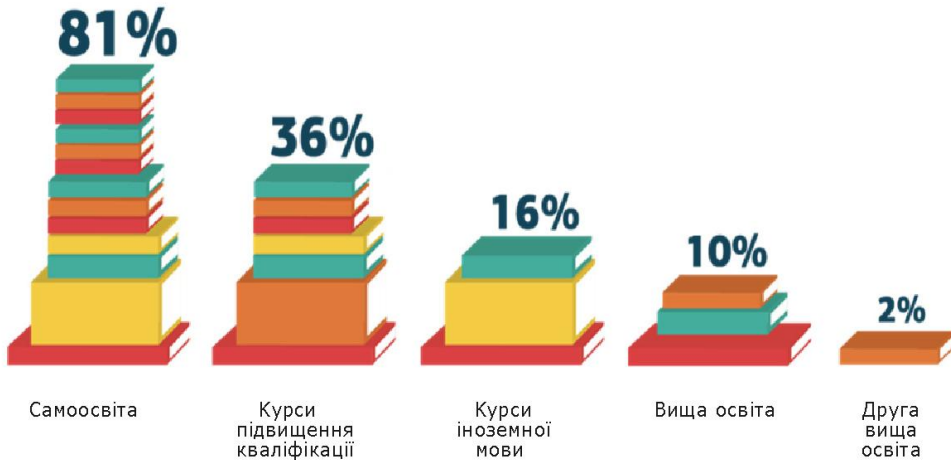


Рис. 2.1.e Самоосвіта IT-спеціалістів

Близько 40% займаються самостійно, багато хто суміщає самоосвіту й англійську. Майже всі студенти технічних курсів також приділяють час самостійним заняттям.

### Основна і додаткова зайнятість

За даними досліджень останніх півтора років, співвідношення «продукт-аутсорс» залишається більш-менш стабільним. Зараз у продукті працює вдвічі менше людей (30% проти 60% в аутсорсингу). З усіх опитаних 10% (1/6 співробітників аутсорсингу) займаються проектною роботою, інші найняті на постійній основі (рис. 2.1.f). Фріланс і повністю віддалена робота завдяки технологіям стають доступнішими, але їх популярність не зросла: все ті ж 4%. А ось у якості додаткового заробітку вони прижилися: 15% респондентів регулярно співпрацюють зі сторонніми замовниками.

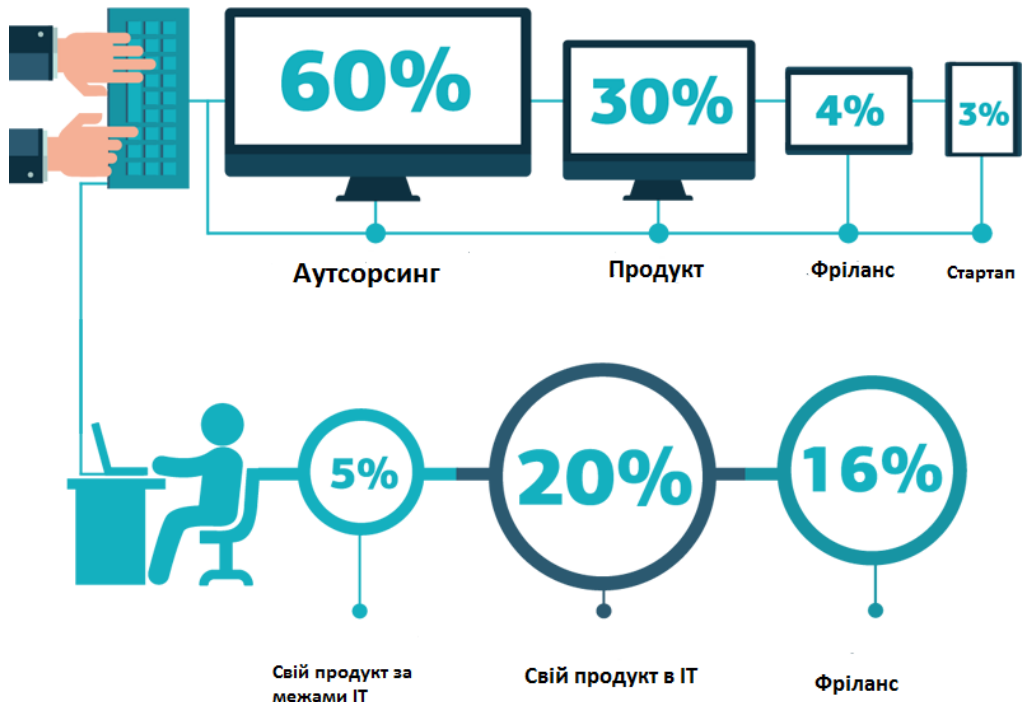


Рис. 2.1.f Основна і додаткова зайнятість ІТ-спеціалістів

Незважаючи на велику популярність теми стартапів, тільки 3% вибрали стартап або свій проект у якості основної зайнятості. Як виявилось, програмісти воліють займатися ними у вільний від роботи час: у 25% опитаних такі проекти є, 80% з них — в ІТ-сфері.

### Місце роботи

За результатами опитувань, 58% визнали, що дім є найзатишнішим місцем роботи навіть серед офісних співробітників — цікавий факт з огляду на таку малу кількість «повноцінних» фрілансерів. 24% – працюють, де доведеться, 11% – в офісах і 7% – у коворкінгах.

### Посада

Безпосередньо розробкою (software engineering) займаються 55% учасників опитування. Цікаво, що половина з них — програмісти середнього рівня. Ймовірно, такий розподіл пов'язаний із відсутністю чітких посад «Junior», програміст середнього рівня, «Senior» у деяких компаніях. Ще 11% — тестувальники і QA. Виходить, у сумі близько 70% респондентів мають пряме відношення до розробки та технічних процесів. А управляють ними 14% керівників, тобто в середньому один менеджер має 4-5 підлеглих (рис. 2.1.g).

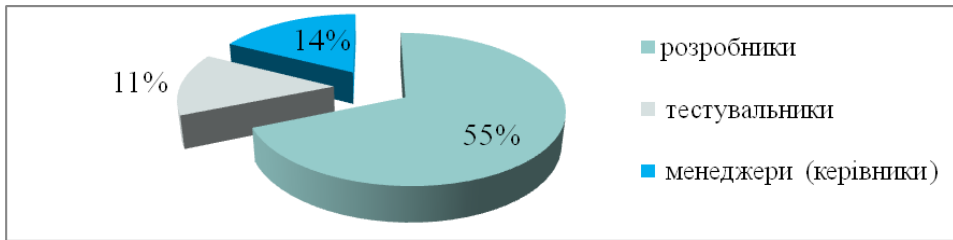


Рис. 2.1.g Розподіл IT-спеціалістів за займаними посадами

### Бізнес-складник

Дослідження показують, що більшість IT-фахівців, наскільки це можливо, враховує бізнес-складник продукту, над яким вони працюють. Водночас багато хто з них – 43% – зізналися, що розуміють бізнес-процеси тільки частково (рис. 2.1.h). Ще 30% відповіли, що розбираються в цьому питанні і використовують свої знання за призначенням; 18%, навпаки, вважають, що це завдання менеджера. А ось в участі решти 9%, за їхніми словами, не зацікавлені роботодавці. Серед людей, що займають керівні посади і Seniors, загальний відсоток відповідальності вищий – 84%. При цьому близько 50% з них відповіли, що розбираються в бізнес-процесах своїх компаній. І тільки у CEO показник «так» майже абсолютний. Найнижчий коефіцієнт зацікавленості – у групі «Junior» (у тому числі QA), верстальників та рядових розробників.

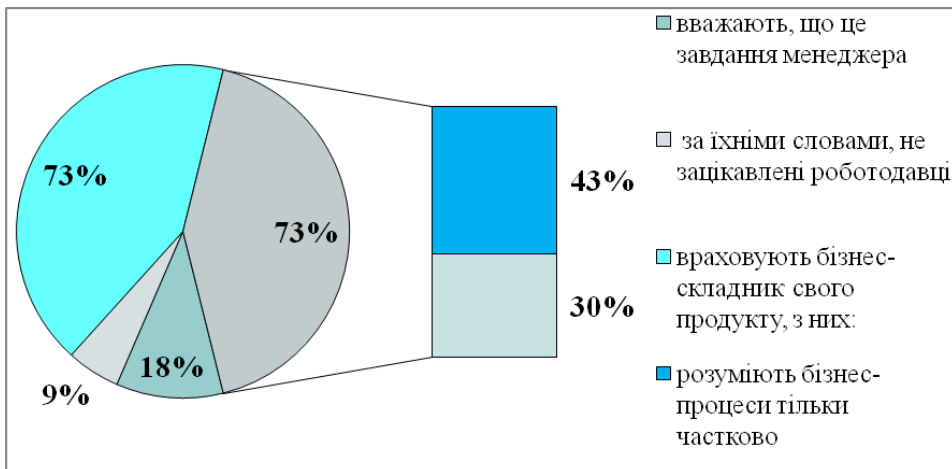


Рис. 2.1.h Рівень володіння бізнес-процесами IT-спеціалістів

### Пріоритети при виборі місця роботи

За два роки пріоритети українських IT-фахівців практично не змінилися: група «Junior» цінує гроші і навчання, старші фахівці – гроші, цікаві завдання та умови роботи. Пріоритет зарплати є максимальним і становить 85%. Наступне, що впливає на вибір місця роботи (68%), – розвиток і навчання, 61% – цікаві завдання, 49% – умови праці і 19% – місце розташування.

### Перспективи розвитку, які IT-спеціалісти найбільше цінують у поточній роботі

37% респондентів обрали роботу в напрямі IT-технологій через можливість розвитку, з них 18% – можливість відряджень за кордон. Слід відзначити, що з усіх опитаних 80% готові переїхати за кордон, а з них майже 70% – за межі України. 13% обрали таку галузь праці через можливість отримання досвіду, ще 14% – керувалися тільки можливістю виїзду за кордон, 7% – з можливістю отримати постійне місце проживання (рис. 2.1.j).

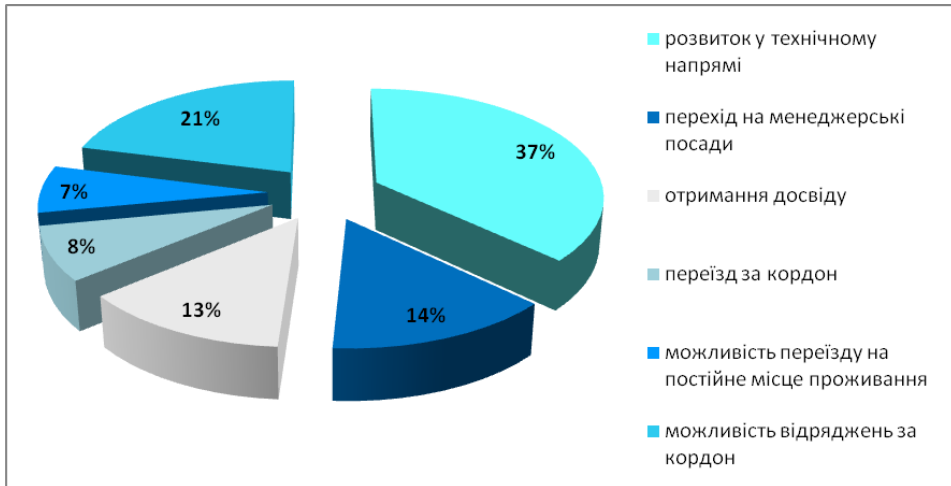


Рис. 2.1.j Основні перспективи розвитку для IT-спеціалістів

### Досвід роботи IT-спеціалістів

За результатами дослідження було визначено, що 30% зайнятих у сфері розробки IT-технологій – це особи з досвідом роботи 3-5 роки, 22% – з досвідом роботи 1-2 роки та 13% – з досвідом роботи до 1 року (всі ці групи відносяться у сфері IT до групи «Junior»), 23% – з досвідом роботи 5-10 років, що формують групу середняків, і тільки 12% є лідерами з досвідом роботи більше 10 років (рис. 2.1.k).

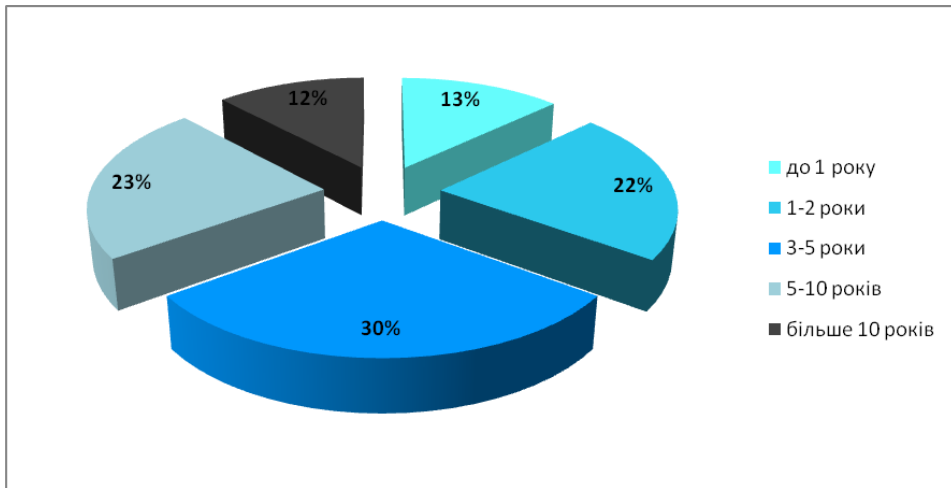


Рис. 2.1.k Досвід роботи IT-спеціалістів

Загалом можна зробити висновки, що основним робочим ресурсом у сфері IT-технологій є група «Junior». Узагальнюючи викладені вище результати соціальних досліджень IT Outsourcing News у сфері IT-технологій, які ґрунтувалися на результатах вивчення структури резюме, розміщених на порталі кадрового порталу Rabota.ua в рубриці IT, та результатах анкетування спільноти українських програмістів DOU (на основі 8188 анкет — в опитуванні брав участь кожен дванадцятий український IT-працівник), можна побудувати сучасний соціальний портрет IT-спеціаліста, враховуючи всі наведені характеристики.

Отже, IT-спеціаліст – це в основному чоловік у віці від 19 до 36 років, який здобув або здобуває вищу освіту за спеціальністю програмування чи точні науки, рідше економіст чи менеджер, знає англійську мову на середньому рівні, активно використовує ці знання в роботі та відповідно вдосконалює їх, окрім того, займається самоосвітою переважно на курсах підвищення кваліфікації та на курсах іноземної мови, розробка IT-програм є основною роботою, надає перевагу роботі вдома або в офісі, в основному це розробник, рідше менеджер і тестувальник, враховує бізнес-складник розроблюваних програм, бізнес-процеси розуміє частково, працює за даним напрямом у більшості випадків через достатню заробітну плату і можливість розвитку, цінує в роботі можливість розвиватися у сфері Tech Lead із подальшим виїздом за кордон, готовий до зміни місця проживання, працює в цій сфері близько 3-5 років, вважає себе програмістом середнього рівня, у більшості випадків ця людина з Києва, одружений, має одну дитину, хобі – прогулянки, книги, кіно, виставки, театри, туризм, подорожі.

## 2.2 GameHub-оцінка роботодавцями загальних та професійно орієнтованих знань, необхідних для розробки ігор

У процесі розробки ефективних методик навчання при реалізації проекту оцінено запити роботодавців щодо необхідних знань, умінь та навичок, необхідних для розробки ігор.

Представники IT-компаній оцінювали такі **загальні знання і навички**, потрібні для різних спеціалістів (восьми вказаних) при розробці ігор:

- визначення та вирішення проблем;
- робота в команді та досягнення спільних цілей;
- застосування набутих знань, розуміння предмета професії на практиці;
- адаптація до будь-яких ситуацій, гнучкість;
- самостійна робота;
- сприймання відгуків/зауважень щодо роботи;
- акцент на деталях та оцінці якості;
- креативні та творчі здібності;
- здатність до самоосвіти та саморозвитку;
- здатність до сприйняття різномірних середовищ;
- здатність до ведення ефективного спілкування (комунікабельність);
- здатність до аналізу та синтезу;
- здатність до планування і тайм-менеджменту;
- здатність до відмінного усного та письмового спілкування іноземними мовами;
- здатність до лідерства та прийняття рішень.

Представники IT-компаній оцінювали для восьми описаних вище професій такі **професійно орієнтовані знання і навички**, потрібні для розробки ігор:

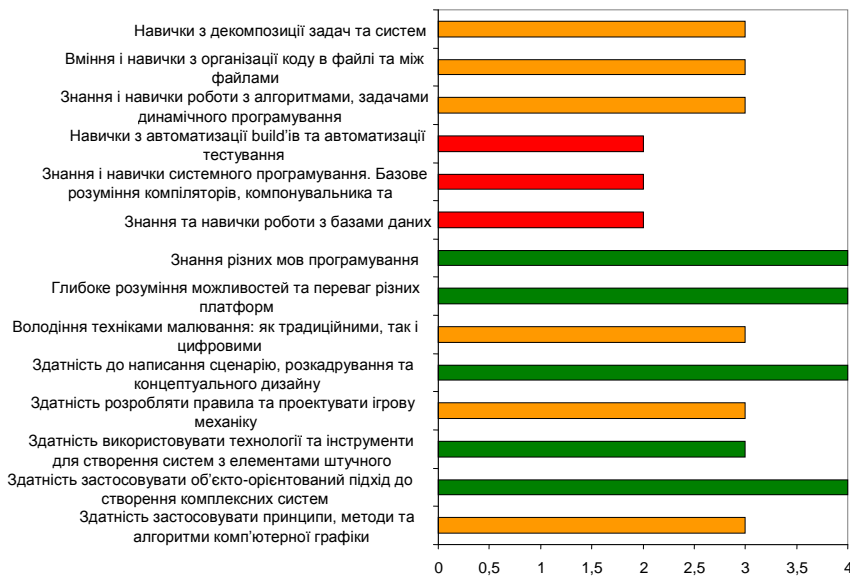
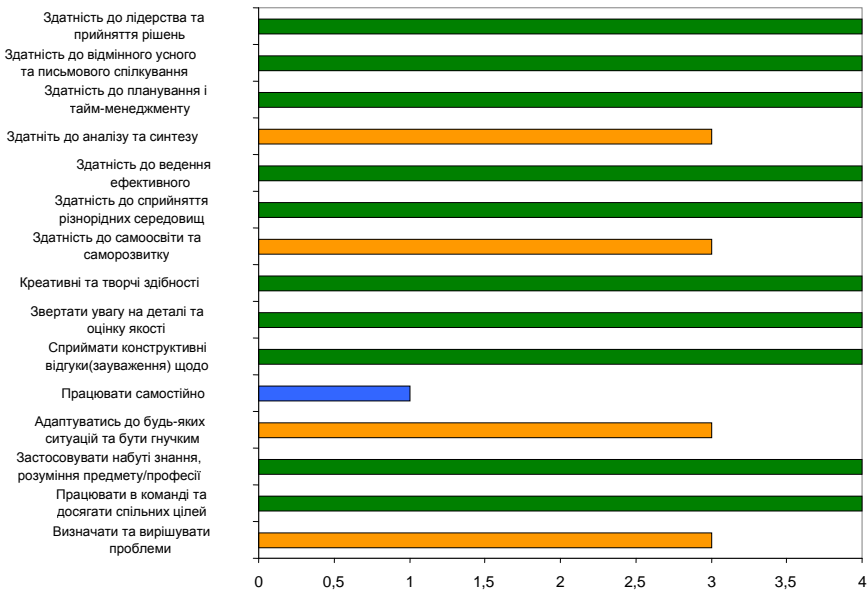
- здатність застосовувати принципи, методи та алгоритми комп'ютерної графіки;
- здатність застосовувати об'єктно орієнтований підхід до створення комплексних систем;
- здатність використовувати технології та інструменти для створення систем з елементами штучного інтелекту;
- здатність розробляти правила та проектувати ігрову механіку;
- здатність до написання сценарію, розкадрування та концептуального дизайну;
- володіння техніками малювання: як традиційними, так і цифровими;
- глибоке розуміння можливостей та переваг різних платформ;
- знання різних мов програмування;
- знання та навички роботи з базами даних;
- знання і навички системного програмування. Базове розуміння компіляторів, компонування та інтерпретаторів;
- навички з автоматизації build'ів та автоматизації тестування;
- знання і навички роботи з алгоритмами, задачами динамічного програмування;
- уміння і навички з організації коду в файлі та між файлами;
- навички з декомпозиції задач і систем.

За результатами GameHub-аналізу загальних та професійно орієнтованих навичок, необхідних для розробки ігор, нижче (рис. 2.2.а та рис. 2.2. б) та у Додатку 4 узагальнено вимоги роботодавців щодо конкретних фахівців із розробки ігор.



**Для дизайнера інтерфейсу (рис. 2.2.a, рис.2.2.b)**

1 - не важлива    2 - менш важлива    3 - напевно важлива    4 - дуже важлива



**Рис. 2.2.b Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для дизайнера інтерфейсу**  
 Аналогічні результати досліджень щодо інших категорій фахівців ІТ-компаній висвітлені у Додатку 4.

### 2.3 GameHub-портрет студентів спеціальності «Інформаційні технології» – потенційних ІТ-спеціалістів в ігровій сфері

За результатами аналізу анкетування студентів спеціальності «Інформаційні технології» університетів України отримано такий професійний портрет потенційного ІТ-спеціаліста в ігровій сфері (рис. 2.3.а):

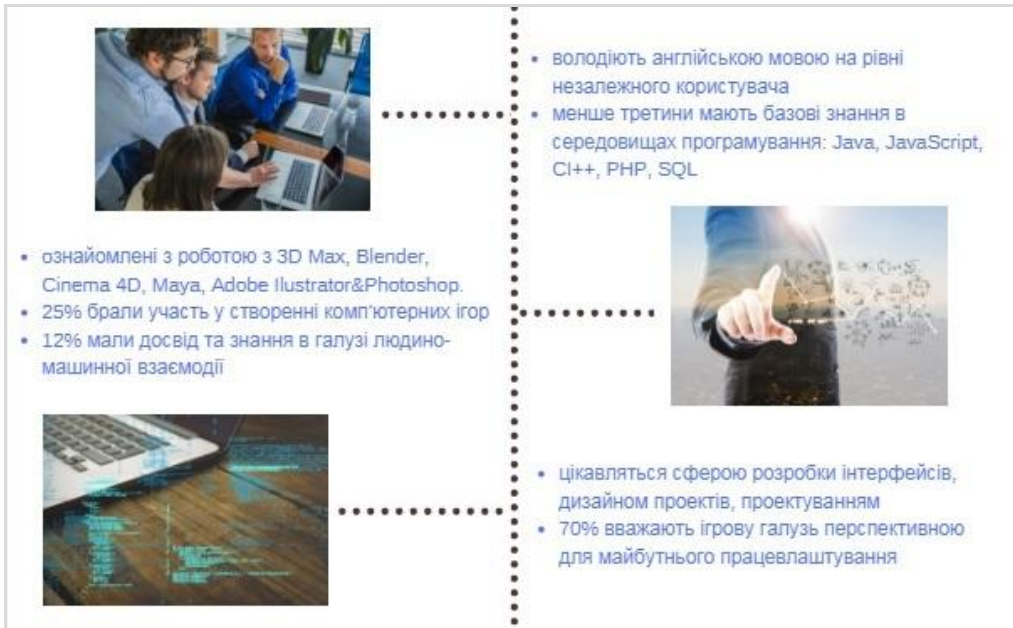


Рис. 2.3.а Узагальнений портрет потенційного ІТ-спеціаліста в ігровій сфері

За результатами GameHub-дослідження середньостатистичного студента університетів України – потенційного ІТ-спеціаліста, визначено, що наявних знань і навичок не цілком достатньо для працевлаштування у сфері ігрової ІТ-індустрії. Тому необхідним є підвищення рівня обізнаності потенційних ІТ-спеціалістів із питань розробки комп'ютерних ігор. У межах GameHub визначено таку послідовність реалізації цього завдання (рис. 2.3.б):

- 1) узагальнення результатів оцінки запитів роботодавців щодо знань, умінь і навичок фахівця ігрової ІТ-галузі;
- 2) узагальнення наявних умінь, навичок і знань студентів спеціальності «Інформаційні технології» університетів України;
- 3) узагальнення результатів запитів студентів щодо тем та курсів, які б вони хотіли прослухати;
- 4) визначення детального переліку загальних та професійно орієнтованих компетентностей ІТ-спеціаліста;
- 5) розробка навчальних модулів для поглиблення освітніх компетенцій потенційних ІТ-спеціалістів.



**Рис. 2.3.б** Методика визначення необхідних компетентностей потенційного ІТ-спеціаліста в ігровій сфері

### 3 Дидактичний та методологічний підходи до організації GameHub-навчання

#### GameHub didactic and methodological approaches

##### 3.1 Рекомендовані GameHub методики викладання

На основі детального GameHub-аналізу різних методик і технологій встановлено, що в межах розроблених навчальних модулів за проектом GameHub доцільно використовувати дві форми організації навчання:

- очна (face-to-face)
- змішана (blended learning).

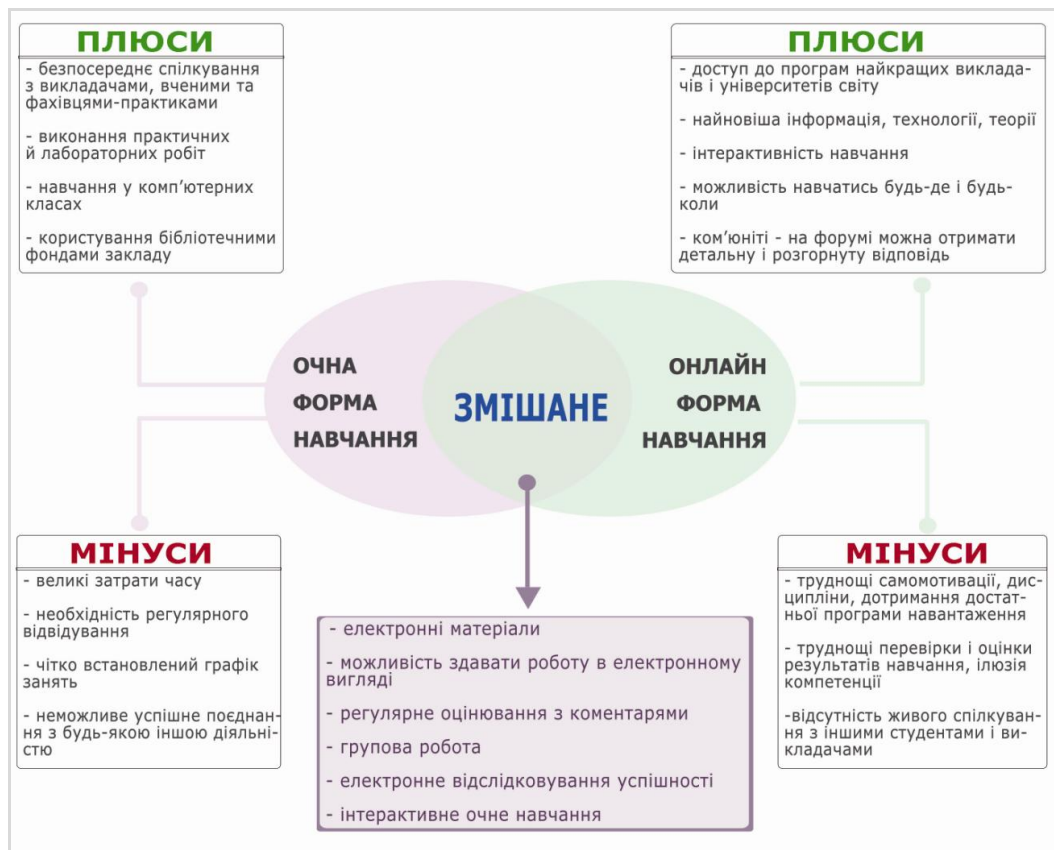


Рис. 3.1.a Методики навчання в GameHub

Студенти мають постійний однаковий доступ до якісних навчальних матеріалів та можуть безперервно відстежувати свою успішність і прогрес у навчанні, отримуючи коментарі та зворотний зв'язок із викладачем. Змішане навчання означає поєднання традиційних методик викладання із сучасними засобами інформаційних технологій, що

дозволяють продовжувати навчання вдома, у подорожі, на канікулах, у будь-якому зручному місці та часі.

Викладач може надавати доступ до навчальних матеріалів, завдань, додаткових ресурсів для студентів, які потребують додаткових консультацій та пояснень, а також для студентів, які бажають знати більше. Змішане навчання є проміжним між звичайною аудиторною системою навчання та дистанційним навчанням, що відбувається без очних зустрічей викладача та студентів. Слід зазначити, що змішане навчання передбачає не просто викладання матеріалів в електронному вигляді, а обов'язковий зворотний зв'язок студентів із викладачем: або в електронній, або в очній формі. Зазвичай воно також включає певну роботу з електронними ресурсами протягом уроку. Важливо, що не можна називати змішаним навчанням просте використання електронних ресурсів на заняттях без подальшої роботи з ними студентів: наприклад, проведення заняття з використанням мультимедійної презентації, яка знаходиться в одноосібному розпорядженні викладача, або з використанням комп'ютерного тестування за допомогою системи, що встановлена в комп'ютерній лабораторії.

У межах проекту GameHub навчальні заняття для різних цільових груп передбачено організувати з поєднанням двох основних методик: очного та змішаного навчання. Навчання студентів за програмою GameHub із підготовки фахівців із розробки комп'ютерних ігор складається з частини дисциплін, що викладаються в очній формі, та частини курсів, що викладаються на базі змішаної форми навчання. Лекційні, практичні та лабораторні заняття можуть бути організовані як в очній, так і в змішаній формі. Проте більшість занять доцільно проводити на базі очної форми. Навчальні заняття за програмою GameHub із підготовки фахівців із розробки комп'ютерних ігор для безробітних, у т.ч. учасників АТО, теж повинні організовуватись за допомогою очної та змішаної форм. При цьому переважають заняття на базі змішаного навчання. Навчання викладачів українських партнерських університетів, які пізніше будуть навчати студентів основам програмування комп'ютерних ігор у межах GameHub-лабораторії, що передбачені цим проектом, проходять у вигляді тренінгів, воркшопів здебільшого в очній формі, але також присутні й елементи змішаного навчання.

Отже, рекомендованими GameHub методиками викладання є очна та змішана форми навчання, оскільки такий симбіоз може забезпечити досягнення очікуваних результатів щодо формування відповідних навичок, знань та вмінь у студентів та безробітних із числа військовослужбовців АТО.

### **3.2 GameHub: методи навчання на основі компетентнісного підходу**

За результатами попередніх GameHub-досліджень ми узагальнили перелік загальних і професійно орієнтованих компетентностей, якими повинні володіти спеціалісти з розробки комп'ютерних ігор у межах восьми основних професій: дизайнер інтерфейсу, сценарист, програміст звуку, програміст web-client, художник-штрихувальник, художник 3D-персонажів / художник 3D-середовища, QA-тестер, JS-програміст. На основі досліджень GameHub щодо визначення оптимальних методик викладання ми узагальнили рекомендовані методики та методи навчання, що сприятимуть формуванню відповідних компетентностей для різних спеціалістів. Рекомендовані

методики та методи навчання для формування загальних та професійно орієнтованих компетентностей дизайнера інтерфейсу подані у табл. 3.2.а.

**Табл. 3.2.а** Рекомендовані методики та методи викладання для формування компетентностей дизайнера інтерфейсу

Вид компетентностей	Перелік компетентностей	Рекомендовані методики організації навчання	Рекомендовані методи викладання
<b><i>Дизайнер інтерфейсу</i></b>			
Загальні компетентності	бути здатним до лідерства та прийняття рішень, до відмінного усного та письмового спілкування іноземними мовами, планування і тайм-менеджменту, здатність до ведення ефективного спілкування та сприйняття різномірних середовищ, креативні та творчі здібності, уміння звертати увагу на деталі та оцінку якості, сприймати конструктивні зауваження, застосовувати набуті знання, розуміння предмета професії, уміння працювати в команді та досягати спільних цілей, визначати та вирішувати проблеми	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційно-тренінгові заняття, рольові ігри, ділові бесіди, метод моделювання конкретних ситуацій, круглий стіл, семінарські заняття
Професійно орієнтовані компетентності	знання різних мов програмування, глибоке розуміння можливостей та переваг різних платформ, здатність до написання сценарію, розкадрування та концептуального дизайну, здатність використовувати технології та інструменти для створення систем з елементами штучного інтелекту, здатність застосовувати об'єктно орієнтований підхід до створення комплексних систем	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, кейс-метод, проектний метод
<b><i>Сценарист</i></b>			
Загальні компетентності	здатність до відмінного усного та письмового спілкування іноземними мовами, до планування і тайм-менеджменту, здатність до ведення ефективного спілкування та сприйняття різномірних середовищ, здатність до самоосвіти та	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційно-тренінгові заняття, рольові ігри, ділові бесіди, кейс-метод,

	саморозвитку, креативні та творчі здібності, уміння звертати увагу на деталі та оцінку якості, сприймати конструктивні відгуки (зауваження) щодо роботи, працювати самостійно, застосовувати набуті знання предмета/професії на практиці, визначати та вирішувати проблеми		круглий стіл, заняття-практикум
Професійно орієнтовані компетентності	знання різних мов програмування, глибоке розуміння можливостей та переваг різних платформ, володіння техніками малювання: як традиційними, так і цифровими, здатність до написання сценарію, розкладування та концептуального дизайну, здатність розробляти правила та проектувати ігрову механіку, здатність використовувати технології та інструменти для створення систем з елементами штучного інтелекту, здатність застосовувати об'єктно орієнтований підхід до створення комплексних систем	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, кейс-метод, проектний метод, заняття-практикум
<b>Програміст звуку</b>			
Загальні компетентності	здатність до відмінного усного та письмового спілкування іноземними мовами, здатність до аналізу та синтезу, до ведення ефективного спілкування, самоосвіти та саморозвитку, креативні та творчі здібності, вмінно працювати самостійно, уміння звертати увагу на деталі та оцінку якості, уміння працювати самостійно	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційно-тренінгові заняття, рольові ігри, ділові бесіди, кейс-метод, метод моделювання конкретних ситуацій
Професійно орієнтовані компетентності	знання і навички роботи з алгоритмами, задачами динамічного програмування, навички з автоматизації build'ів та автоматизації тестування, знання і навички системного програмування, базове розуміння компіляторів, компоувальника, знання і навички	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, кейс-метод, метод

	роботи з базами даних, знання різних мов програмування, глибоке розуміння можливостей та переваг різних платформ, володіння техніками малювання: як традиційними так і цифровими, здатність розробляти правила та проектувати ігрову механіку		моделювання конкретних ситуацій, проектний метод, заняття-практикум
<b><i>Програміст web-client</i></b>			
Загальні компетентності	здатність до самоосвіти та саморозвитку, до аналізу та синтезу	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційно-тренінгові заняття, ділові бесіди, кейс-метод, проектний метод
Професійно орієнтовані компетентності	вміння і навички з організації коду в файлі та між файлами, знання і навички роботи з алгоритмами, задачами динамічного програмування, знання різних мов програмування, здатність до написання сценарію, розкладрування та концептуального дизайну, здатність застосовувати об'єктно орієнтований підхід до створення комплексних систем	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, кейс-метод, проектний метод, метод моделювання конкретних ситуацій
<b><i>Художник-штрихувальник</i></b>			
Загальні компетентності	здатність до планування і тайм-менеджменту, здатність до ведення ефективного спілкування, до сприйняття різномірних середовищ, здатність до самоосвіти та саморозвитку, креативні та творчі здібності, уміння звертати увагу на деталі та оцінку якості, уміння сприймати конструктивні відгуки (зауваження) щодо роботи, працювати самостійно, застосовувати набуті знання, розуміння предмета/професії	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційно-тренінгові заняття, рольові ігри, ділові бесіди, метод моделювання конкретних ситуацій, круглий стіл



	на практиці		
Професійно орієнтовані компетентності	володіння техніками малювання: як традиційними так і цифровими, здатність до написання сценарію, розкладування та концептуального дизайну, здатність розробляти правила та проектувати ігрову механіку	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, кейс-метод, метод моделювання конкретних ситуацій, проектний метод
<b>Художник 3D-персонажів/ художник 3D-середовища</b>			
Загальні компетентності	сприйняття різномірних середовищ, здатність до самоосвіти та саморозвитку, креативні та творчі здібності, вміння звертати увагу на деталі та оцінку якості, сприймати конструктивні відгуки (зауваження) щодо роботи, працювати самостійно, адаптуватися до будь-яких ситуацій та бути гнучким, застосовувати набуті знання, розуміння предмета/професії на практиці	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційно-тренінгові заняття, рольові ігри, ділові бесіди, кейс-метод, метод моделювання конкретних ситуацій
Професійно орієнтовані компетентності	володіння техніками малювання: як традиційними, так і цифровими, здатність застосовувати принципи, методи та алгоритми комп'ютерної графіки	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, кейс-метод, проектний метод, метод моделювання конкретних ситуацій
<b>QA-тестер</b>			
Загальні	здатність до відмінного усного та	- очна (face-	Лекційно-

компетентності	письмового спілкування іноземними мовами, до планування і тайм-менеджменту, до аналізу та синтезу, здатність до самоосвіти та саморозвитку, креативні та творчі здібності, вміння звертати увагу на деталі та оцінку якості, працювати самостійно, адаптуватися до будь-яких ситуацій та бути гнучким, застосовувати набуті знання, розуміння предмета/професії на практиці, вміння працювати в команді та досягати спільних цілей, визначати та вирішувати проблеми	to-face) - змішана (blended learning)	тренінгові заняття, рольові ігри, ділові бесіди, метод моделювання конкретних ситуацій, круглий стіл, кейс-метод
Професійно орієнтовані компетентності	володіння техніками малювання: як традиційними, так і цифровими, здатність застосовувати принципи, методи та алгоритми комп'ютерної графіки, знання і навички системного програмування, базове розуміння компіляторів, компоувальника, знання і навички роботи з базами даних, глибоке розуміння можливостей та переваг різних платформ, вміння і навички організації коду в файлі та між файлами, знання і навички роботи з алгоритмами, задачами динамічного програмування, використання технологій та інструментів для створення систем з елементами штучного інтелекту, навички з автоматизації build'ів та автоматизації тестування, знання різних мов програмування, здатність до написання сценарію, розкадрування та концептуального дизайну, здатність розробляти правила та проектувати ігрову механіку, здатність застосовувати об'єктно орієнтований підхід до створення комплексних систем	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, кейс-метод, метод моделювання конкретних ситуацій, проектний метод, заняття-практикум
<b><i>JS-програміст</i></b>			

Загальні компетентності	здатність до відмінного усного та письмового спілкування іноземними мовами, до аналізу та синтезу, здатність до ведення ефективного спілкування, до сприйняття різномірних середовищ, здатність до самоосвіти та саморозвитку, креативні та творчі здібності, уміння адаптуватися до будь-яких ситуацій та бути гнучким, здатність застосовувати набуті знання, розуміння предмета/професії на практиці, здатність працювати в команді та досягати спільних цілей, визначати та вирішувати проблеми	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційно-тренінгові заняття, рольові ігри, ділові бесіди, кейс-метод, метод моделювання конкретних ситуацій
Професійно орієнтовані компетентності	здатність застосовувати принципи, методи та алгоритми комп'ютерної графіки, знання і навички системного програмування, базове розуміння компіляторів, компоувальника, глибоке розуміння можливостей та переваг різних платформ, вміння і навички організації коду в файлі та між файлами, знання і навички роботи з алгоритмами, задачами динамічного програмування, здатність використовувати технології та інструменти для створення систем з елементами штучного інтелекту, навички з автоматизації build'ів та автоматизації тестування, знання різних мов програмування, здатність до написання сценарію, розкадрування та концептуального дизайну, здатність застосовувати об'єктно орієнтований підхід до створення комплексних систем	- очна (face-to-face) - змішана (blended learning)	Лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, проектний метод, метод моделювання конкретних ситуацій

У процесі здійснених GameHub-досліджень детально проаналізовано сучасні методики викладання навчальних курсів із ІКТ в українських університетах у розрізі основних тенденцій розвитку інноваційних технологій викладання та застосування сукупності методів, що використовуються при організації навчальних модулів.

Обґрунтовано особливості, переваги і недоліки очної, заочної, дистанційної та змішаної форм навчання.

За результатами GameHub-досліджень встановлено, що вимоги роботодавців щодо вмінь і навичок працівників ІТ-сфери є досить високими. Тому при розробці дидактичних та методологічних основ організації GameHub-лабораторії слід враховувати вимоги і базові принципи організації вищої освіти європейських партнерських університетів. У цьому відношенні проаналізовано методологічні та дидактичні підходи в межах системи Tuning Academy [18], що вже більше 10 років використовується як орієнтир для організації навчальних модулів західноєвропейських університетів. Досліджено інноваційні методики викладання дисциплін із програмування в університетах Європи.

Отже, за результатами GameHub-дослідження сформовано комплексний перелік методик та методів викладання навчальних модулів відповідно для формування попередньо визначених основних загальних та професійно орієнтованих компетентностей, якими повинен володіти фахівець ігрової ІТ-сфери, для різних спеціалістів при розробці комп'ютерних ігор.

### 3.3 Навчальні модулі в межах GameHub

GameHub-навчання – це система, яка дозволяє удосконалити знання, навички та вміння з програмування комп'ютерних ігор для студентів та безробітних, тобто призначена для тих, у кого є базові знання з програмування. Тому програма GameHub-навчання передбачає сукупність специфічних навчальних модулів, які розвивають необхідні (визначені у попередньому пункті) компетентності.

На основі детального аналізу навчальних планів студентів спеціальності «Інформаційні технології» університетів-українських партнерів проекту, всіма партнерами було визначено перелік дисциплін, які сприятимуть формуванню необхідних компетентностей для ІТ-спеціалістів із питань розробки комп'ютерних ігор.

Перелік навчальних модулів, які заплановано для вивчення в межах GameHub партнерами проекту (табл. 3.3.а).

Табл. 3.3.а Перелік навчальних модулів GameHub

Партнерський університет	Навчальні модулі
Донецький національний технічний університет (Р7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Методи теорії ігор в ігрових додатках</li> <li>- Розробка ігрових додатків на базі Unity</li> <li>- Розробка ігрових додатків для ОС Android</li> <li>- Розробка ігрових додатків для ОС iOS</li> <li>- 3D-графіка в ігрових додатках (на базі графічного редактора Blender)</li> <li>- Місце ігрових додатків на ринку програмного забезпечення</li> <li>- Архітектура ігрових додатків</li> <li>- 2D-графіка в ігрових додатках на базі програмного середовища GameMaker</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Особливості тестування ігрових додатків</li> <li>- Командна розробка ігрових додатків</li> <li>- Особливості тестування ігрових додатків</li> </ul>
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника (P8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектний менеджмент в ігровій індустрії</li> <li>- Розробка комп'ютерних ігор на базі Cocos 2DX engine (ускладнений рівень)</li> <li>- Розробка комп'ютерних ігор на базі Cocos 2DX engine</li> <li>- Вступ до розробки звукового супроводу для простих комп'ютерних ігор</li> </ul>
Херсонський технічний університет (P9)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Розробка ігрових web-додатків</li> <li>- Візуальне програмування ігор</li> <li>- Розробка комп'ютерних ігор за допомогою Unity 3D</li> <li>- Розробка мережевих комп'ютерних ігор мовою Java</li> </ul>
Київський національний університет конструювання та архітектури (P10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теорія комп'ютерних ігор (сюжет та дизайн, проектування, підтримка і просування)</li> <li>- Digital Media Development (цифрова графіка та анімація, звукова інженерія, 3D-моделювання)</li> <li>- Проектування комп'ютерних ігор на основі Unreal Engine 4</li> <li>- Теорія розробки багатокористувацьких комп'ютерних ігор</li> </ul>
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (P11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основи комп'ютерних ігор і ігрових програм</li> <li>- Моделі та методи штучного інтелекту в комп'ютерних іграх</li> <li>- Технологія розробки комп'ютерних ігор</li> <li>- Мультиагентні системи та технології в ігрових додатках</li> </ul>
Одеський національний політехнічний університет	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основи комп'ютерної 2D-графіки у дизайні комп'ютерних ігор</li> <li>- Основи комп'ютерної 3D-графіки у дизайні комп'ютерних ігор</li> <li>- Розробка казуальних комп'ютерних ігор із використанням ігрових конструкторів</li> <li>- Креативізація контенту гри та її промоушену</li> <li>- Прикладні математичні методи в розробці комп'ютерних ігор</li> <li>- Маркетинг комп'ютерних ігор</li> <li>- Проектування комп'ютерних ігор для навчання</li> </ul>

Усі навчальні модулі включають лекційні та практичні заняття, а також виконання підсумкових проектних завдань. Усі навчальні модулі в межах GameHub характеризують форми навчання, зміст дисципліни, структуру, компетенції, результати навчання. Приклад довідника одного з модулів наведено у Додатку 5.

## 4 Технічний складник GameHub-лабораторії

---

### Technical structure of the GameHub laboratory

#### 4.1 Завдання та принципи імплементації GameLab-лабораторії

Стан розвитку ігрової індустрії в Україні сьогодні характеризується як перспективний та потенційно динамічний для багатьох, передусім міжнародних, компаній, які займаються розробкою ігрових додатків на різних операційних системах. Це пов'язано, по-перше, з хорошим рівнем освіти в цьому напрямку, по-друге, – з достатньо дешевою робочою силою в Україні, на відміну від країн ЄС. Крім того, українська ІТ-галузь в останнє десятиліття зарекомендувала свою ефективність і здатність створювати та просувати якісні продукти.

Складнощі в цьому напрямку, які існують на ІТ-ринку сьогодні, – це відсутність спеціальностей та спеціалізацій, які спрямовані на підготовку саме розробників ігрових додатків, спеціалістів із роботи зі звуком, графікою, сценаристів тощо. У більшості університетів немає необхідного програмного та апаратного забезпечення і лабораторій для підготовки спеціалістів такого рівня, немає розроблених навчальних планів та робочих програм дисциплін, які пов'язані з розвитком компетенцій та навичок для роботи в ігрових компаніях. Потреби ІТ-ринку в ЄС та Україні змушують підприємництво та університети до кооперації з ціллю подолання цих складнощів на взаємовигідних засадах.

Для забезпечення ефективного функціонування GameHub було створено концепцію, яка передбачає такі основні положення (рис. 4.1.а):

1. В основі команд у вузах-партнерах проекту перебуває менеджер, який забезпечує зв'язок з адміністративним персоналом, викладачами, науковцями та технічним персоналом, а також менеджерами інших партнерів консорціуму. Основними його функціями є: внутрішній контроль та розподіл завдань у команді; забезпечення зв'язків між партнерами; внутрішній моніторинг та гарантування якості виконання завдань.
2. Адміністративний персонал проекту забезпечує зв'язок із представниками ігрової індустрії, роботодавцями, фондом зайнятості для реалізації проекту та для формування дорожньої карти розвитку проекту в майбутньому. Його функціями є: підписання угоди консорціуму та документальний супровід проекту; внутрішнє управління проектом та фінансовий контроль.
3. Дослідники проекту забезпечують зв'язок проекту з науковим співтовариством. Їхніми функціями є: внутрішній моніторинг та обговорення реалізації завдань проекту; поширення проекту на національному і міжнародному рівнях, використовуючи різні канали презентації; організація конференцій, інформаційних днів, семінарів із популяризації проекту серед науковців, зацікавлених осіб зі сфери ігрової індустрії, осіб, зацікавлених у навчанні (студентів, ветеранів АТО, безробітних інженерів).
4. Викладачі та тренери проекту розробляють навчальні модулі, плани і програми, а також безпосередньо реалізують навчання та контроль знань. Згідно з концепцією, між викладачами та студентами, ветеранами АТО, безробітними забезпечується

інформаційний зв'язок, що може бути реалізований у тому числі засобами навчального інформаційного ресурсу Moodle, edX та ін.

- Технічний персонал (системний адміністратор, лаборант) здійснює підтримку зі встановлення обладнання, інсталяції програмного забезпечення ігрової лабораторії (забезпечує створення та функціонування лабораторії в цілому).

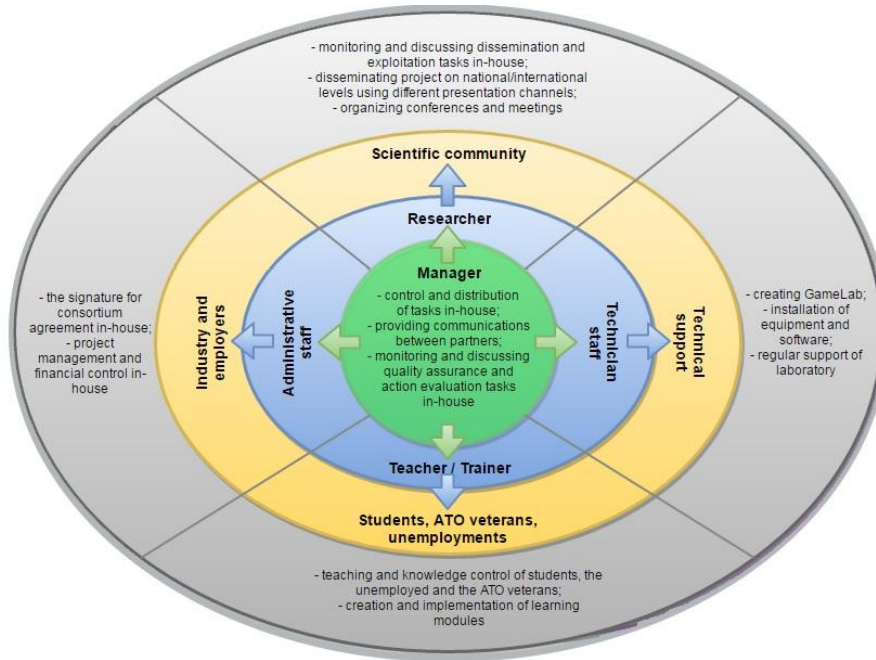


Рис. 4.1.а Структурна модель інформаційних взаємозв'язків між учасниками процесів у GameHub

Згідно з концепцією, технічний складник GameHub (ігрова лабораторія KNUBA GameLab) включає матеріальні ресурси, програмне та апаратне забезпечення, а також технічних спеціалістів (системний адміністратор, лаборант тощо), які забезпечують інсталяцію та функціонування лабораторії GameLab. Технічний складник є однією з найважливіших ланок у реалізації завдань проекту, оскільки навчання цільових груп може здійснюватися лише на базі ігрової лабораторії з використанням необхідного обладнання та програмного забезпечення. Крім того, створення GameHub-лабораторії є актуальним і важливим завданням для України в цілому, оскільки сприяє вирішенню сукупності економічних та соціальних проблем. Це пояснюється тим, що цільовими аудиторіями, на які спрямовано роботу GameHub, окрім студентів спеціальностей, які пов'язані з інформаційними технологіями, є безробітні, у т.ч. з числа військовослужбовців АТО. Соціалізація ветеранів АТО та їх працевлаштування є складною, проте надзвичайно важливою задачею держави. При розробці навчальних модулів GameHub врахована специфіка викладання для різних цільових груп, у тому числі для безробітних та ветеранів АТО.

Лабораторія GameLab – це унікальне середовище для поглибленого навчання студентів, безробітних технічних спеціальностей та ветеранів АТО із метою набуття ними



навичок із розробки цифрових ігор. Лабораторія складається з сучасного ігрового програмного та апаратного забезпечення і призначена для проведення навчань з ігрового проектування, роботи зі звуком та графікою, створення ігрових додатків та їх тестування.

У процесі імплементації лабораторії GameLab виникають такі основні завдання:

1. Закупівля обладнання і програмного забезпечення для лабораторії.
2. Тестування програмного забезпечення і відображення технологічної структури ігрової лабораторії.
3. Формування техніко-педагогічних вимог для функціонування лабораторії та забезпечення належної якості навчання.

Процес створення GameLab складається з таких етапів:

1. Закупівля обладнання.
2. Формування робочих груп для забезпечення створення і роботи лабораторії в кожному університеті.
3. Відведення приміщення під лабораторію.
4. Встановлення обладнання.
5. Встановлення програмного забезпечення.
6. Тестування роботи програмного забезпечення й обладнання.
7. Формування групи осіб, які будуть навчатися (Training group).
8. Імплементація GameLab.

Відповідальними особами в ігровій лабораторії є системний адміністратор і лаборант.

Системний адміністратор відповідає за:

- встановлення та конфігурування оновлень для операційних систем і програм в ігровій лабораторії;
- встановлення і конфігурування нового обладнання і програмного забезпечення в ігровій лабораторії;
- інформаційну безпеку та усунення можливих збоїв у роботі.

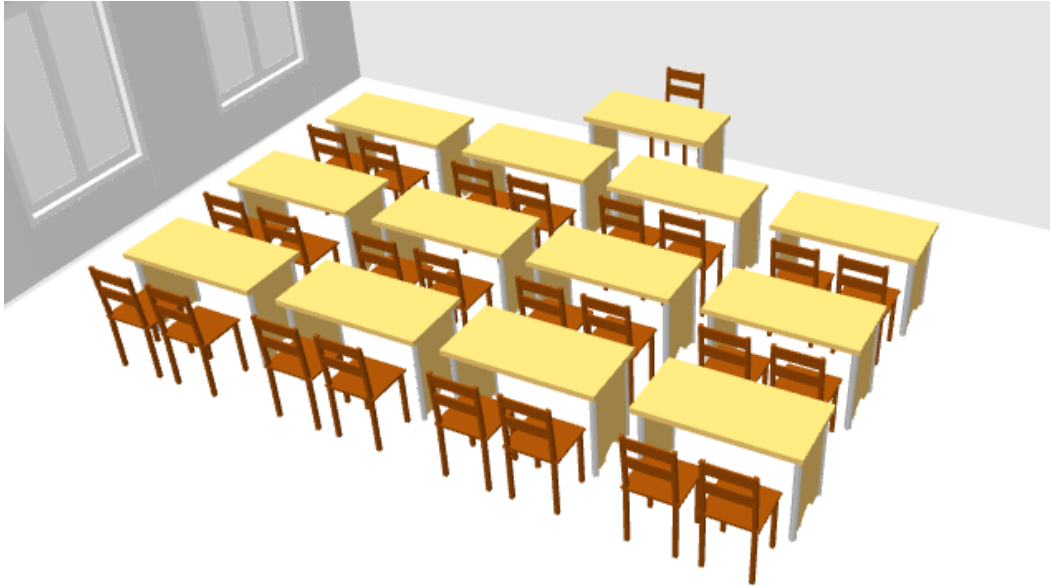
Лаборант відповідає за:

- ведення записів користувачів ігровою лабораторією (час проведення занять, кількість присутніх);
- планування проведення занять у лабораторії;
- документування всіх необхідних дій у лабораторії.

Важливою частиною ефективної організації лабораторії GameLab є проектування приміщення для лабораторії. Правильне розміщення необхідних складників для лабораторії сприяє підвищенню якості навчання для всіх цільових груп, збільшує взаємодію між викладачами та студентами. Існує багато варіантів розміщення робочих місць при проектуванні ігрової лабораторії. Перед тим, як приймати рішення щодо розміщення робочих станцій, варто переконатися, що обрана форма забезпечує реалізацію покладеної на неї функції.

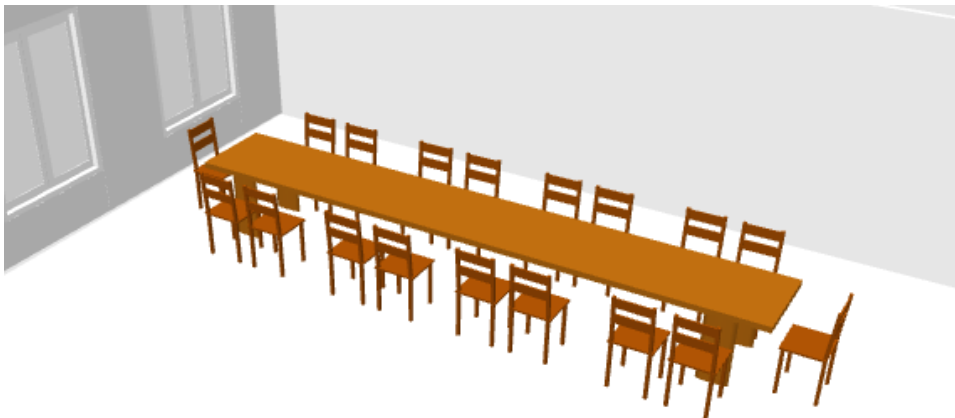
Розглянемо основні форми розміщення робочих місць в ігровій лабораторії. Традиційною є форма звичайного класу (рис. 4.1.b). Її особливістю є те, що студенти під час проведення заняття зосереджені на викладачеві або інструкторах. Участь групи при вирішенні групових завдань оцінюється як середня, причому вказана форма забезпечує можливість індивідуальної взаємодії між студентом та викладачем. Загалом ця форма

підходить для проведення лекційних занять, які підтримуються презентаційними матеріалами, що транслюються на проєктор. А ось така організація робочих станцій є незручною.



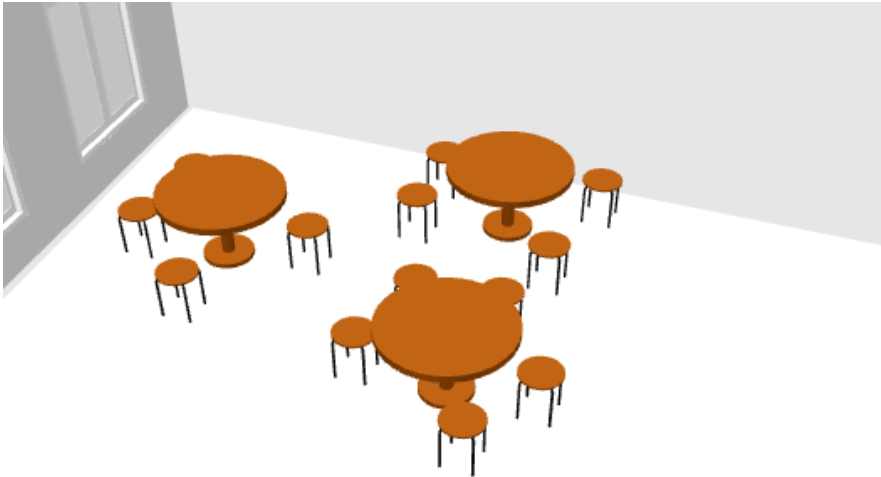
**Рис. 4.1.в** Форма звичайного класу для розміщення робочих місць в ігровій лабораторії

Ще однією формою є модель конференц-холу (рис. 4.1.с). Особливістю є те, що студенти в ході заняття зосереджені як на викладачеві, так і на інших студентах, з якими можуть взаємодіяти. Участь групи при вирішенні колективних завдань оцінюється як вища середньої. Вказана форма підходить для проведення занять, які потребують активного обговорення. Матеріали заняття можуть транслюватися на проєктор, після чого студенти активно взаємодіють між собою. Організація робочих станцій у цьому випадку є зручною, оскільки не потребує витрат кабелів та інших матеріалів для встановлення робочих станцій.



**Рис. 4.1.с** Форма конференц-холу для розміщення робочих місць в ігровій лабораторії

На рис. 4.1.d представлена форма, яка характеризується високим рівнем участі групи у вирішенні колективних завдань. Студенти в цьому випадку найкраще взаємодіють між собою у сформованих групах, кожна з яких займає відповідний стіл.



**Рис. 4.1.d Форма залу для групових занять для розміщення робочих місць в ігровій лабораторії**

Крім указаних, для організації місць у лабораторії може використовуватися U-форма, стиль амфітеатру тощо. У концепції саме GameHub-лабораторії у випадку, якщо необхідне матеріальне забезпечення та приміщення, пропонуємо поєднання трьох форм: звичайного класу, конференц-холу та залу для групових занять (рис. 4.1.e).

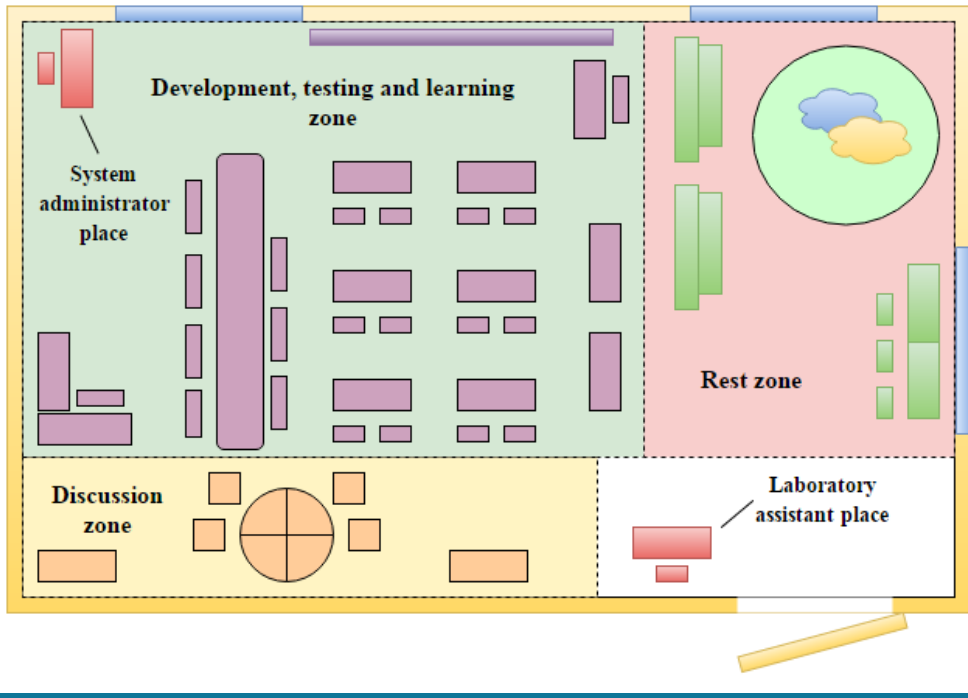


Рис. 4.1.е Концепція макета ігрової лабораторії

У центральній частині ігрової лабораторії з місцями у формі звичайного класу плануються проведення лекційних занять. У лівій частині залу розміщується довгий стіл та стільці навколо нього за типом конференц-холу. Тут пропонуємо проведення тестування ігор та презентацію. Ця частина лабораторії має назву зона розробки, тестування і навчання. У нижній частині приміщення планується розміщення дискусійної зони. Тут пропонується проведення обговорень концепцій комп'ютерних ігор, формування плану реалізації ігрових додатків та розробки сценарію ігор при виконанні групових проектів. Також у лабораторії пропонуємо зону відпочинку, в якій можна протестувати ігрові продукти й обговорити шляхи їх покращення тощо. Візуалізацію такої концепції зображено на рис. 4.1.f – 4.1.h.

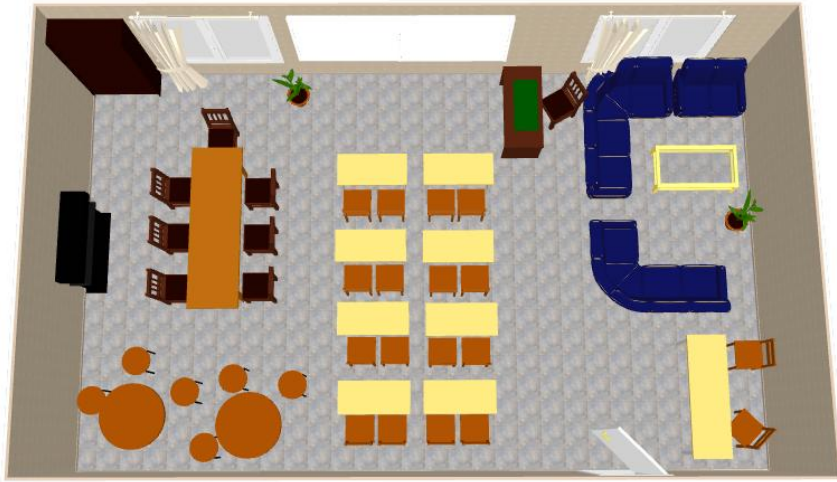


Рис. 4.1.f Візуалізація концепції макета ігрової лабораторії (вигляд зверху)



Рис. 4.1.g Візуалізація концепції макета ігрової лабораторії (вигляд збоку)



**Рис. 4.1.н** Візуалізація концепції макета ігрової лабораторії (вигляд ізсередини)

Основними принципами організації лабораторії GameLab мають бути такі:

1. **Відкритість.** Діяльність лабораторії GameLab повинна бути відкритою для різних осіб: представників IT-компаній, викладачів, осіб, які зацікавлені в навчанні, спеціалістів в ігровій індустрії тощо.
2. **Прозорість.** Діяльність лабораторії GameLab мусить бути прозорою і зрозумілою для учасників проекту та громадськості, повинна широко висвітлюватися в засобах масової інформації. Також слід проводити на базі лабораторії заплановані інформаційні дні, семінари, круглі столи, ярмарки вакансій та інші заходи, які дозволяють якомога ширше інформувати про результати роботи проекту GameHub у цілому.
3. **Доступність.** Проект GameHub повинен забезпечити доступність ігрової лабораторії GameLab для участі в навчанні, проведенні досліджень в ігровій сфері для відповідних цільових груп (студентів, безробітних інженерів та ветеранів АТО) та для всіх охочих.
4. **Корисність.** Діяльність лабораторії GameLab заснована на забезпеченні максимальної користі і віддачі від усіх її складників як на етапі реалізації проекту, так і в майбутньому. Корисність може бути окреслена в академічній (наукові дослідження), педагогічній (навчання, тестування) та технологічній площинах.

На базі лабораторії GameLab повністю забезпечується навчання сформованих згідно з проектом цільових груп. Методологія формування GameHub-навчання з використанням засобів лабораторії GameLab базується на таких основоположних принципах:

1. **Обумовленість навчання суспільними потребами.** Сьогодні в Україні IT-галузь є однією з пріоритетних сфер, яка активно розвивається і щороку збільшує обсяг ВВП. Водночас ігрова IT-індустрія в Україні розвинута не повною мірою. Тому впровадження нового напрямку становлення IT-галузі на основі GameHub-навчання має важливе загальносуспільне значення і є необхідним як для країни, університетів, роботодавців, так і для студентів та безробітних.
2. **Залежність навчання від умов, у яких воно відбувається.** Формуючи структуру та зміст GameHub-навчання, передбачаємо не просто поширення досвіду партнерів

європейських країн в українських університетах, але й адаптацію їхнього прикладу до умов та вимог України. Крім того, враховуючи актуальні проблеми України, зокрема значну кількість безробітних, у т.ч. з військовослужбовців АТО, навчання за проектом передбачено не лише для студентів, але й для вказаної категорії населення.

3. **Компетентнісний підхід навчання.** Структура та зміст GameHub-навчання побудовані з урахуванням необхідності формування відповідних компетентностей ІТ-спеціалістів у сфері розробки комп'ютерних або цифрових ігор. Проходження навчання за GameHub-програмою передбачає здобуття сукупності знань, умінь та навичок, які здатні забезпечити реалізацію загальних та професійно орієнтованих компетентностей ІТ-спеціаліста з розробки комп'ютерних або цифрових ігор на базі лабораторії GameLab.
4. **Взаємозалежність завдань, змісту, методів і форм GameHub-навчання.** Методи і форми навчання повинні стимулювати розвиток логічного мислення, уміння ІТ-спеціаліста застосовувати теоретичні знання на практиці, виявляти власну ініціативу та нестандартність у прийнятті рішень. На ефективність навчання впливають і такі системні чинники: цілеспрямованість взаємодії викладача й студента; залежність ефективності навчання від мотивації та активності дій студентів, єдності цілей студентів та викладача; залежність засвоєння знань від ефективності системно організованого повторення; використання попереднього досвіду студентів, усвідомлення студентами необхідності засвоєння матеріалу.

#### **4.2 Обладнання та програмне забезпечення, необхідні для організації лабораторії GameLab**

Apple iMac Retina 4K. Високопродуктивна робоча станція, що планується до використання у процесі створення ігрового контенту. Екран високої роздільної здатності з покращеною передачею кольорів ідеально підходить для розробки графічного складника ігор та моделювання масштабних сцен. Апаратне забезпечення робочої станції необхідне і достатнє для комфортної роботи сучасних засобів розробки ігор і водночас дає змогу користуватися різними операційними системами, що робить процес навчання і розробки більш гнучким.

Samsung Galaxy Tab S2. Планшетний ПК з ОС Android та потужним апаратним забезпеченням планується до використання і як засіб для організації та проведення навчання, так і як засіб для тестування і налагодження готових ігрових продуктів чи їх частин.

Комплект віртуальної реальності дає змогу створювати та випробовувати ігровий контент у все більш популярному форматі віртуальної реальності.

Screen wall Acer E100-W01MW, Проектор Epson EH-TW5350. Засоби організації навчального процесу, що дозволяють наочно продемонструвати слайди, відео або програмні продукти великій аудиторії учнів, що робить навчання більш зручним та ефективним.

iPad Pro 9,7 Wi-Fi, Apple Pencil. Планшетний ПК із операційною системою IOS та потужним апаратним забезпеченням планується до використання і як засіб для організації та проведення навчання, так і як засіб для тестування і налагодження готових ігрових

продуктів чи їх частин, а також створення графічного складника ігрового програмного забезпечення за допомогою пера та спеціалізованого програмного забезпечення.

Emotiv EPOC дозволяє використати для взаємодії з розроблюваним ПЗ незвичний інтерфейс взаємодії: людську думку.

AirPort Time Capsule. Засіб, який дає змогу надійно зберігати результати розробок в єдиному сховищі, що позитивно впливає на командну роботу над проектами.

AirPort Express. Пристрої для зручного, швидкого і бездротового доступу до локальної мережі та інтернету, встановлені в лабораторії, дадуть змогу брати участь у розробці, не прив'язуючись до робочого місця.

Принтер HP LaserJet Enterprise M506x слугує для створення кольорового навчального матеріалу і для друку проміжних звітів у паперовому форматі.

SteelSeries Nimbus Wireless Gaming Controller. Інструмент для розробки ігрового програмного забезпечення зі зручним і звичним для геймерів інтерфейсом.

У табл. 4.1 та 4.2 подано перелік обладнання та програмного забезпечення, що мають бути встановлені в лабораторії.

**Табл. 4.2.а Перелік обладнання**

<b>List of the equipment</b>	<b>Items</b>
Apple iMac Retina 4K	11
Samsung Galaxy Tab S2 (2016) T813 SAMOLED 9.7"	3
Комплект віртуальної реальності Samsung Gear VR CE + Samsung Galaxy S6 Edge (G9287) 32GB BLACK	3
Screen wall Acer E100-W01MW 100" (16:10)	1
iPad Pro 9,7 Wi-Fi + Cellular	2
Emotiv EPOC / EPOC+ headset	1
AirPort Time Capsule – 3 TB	1
AirPort Express	2
Проектор Epson EH-TW5350	1
Принтер HP LaserJet Enterprise M506x	1
SteelSeries Nimbus Wireless Gaming Controller	4
Apple Pencil для iPad Pro	2

**Табл. 4.2.б Перелік програмного забезпечення**

<b>New list</b>	<b>Items</b>
License for iOS developers (team)	2
Unity 3D / Освітня ліцензія	16
Autodesk 3ds Max / Освітня ліцензія	16
Autodesk Maya / Освітня ліцензія	16
Unreal Development Kit / Освітня ліцензія	16



Оптимальним вибором для лабораторії ігрової розробки є Apple Macintosh: сумісні персональні комп'ютери, які забезпечують універсальність розробки програмного забезпечення на всіх основних операційних системах: Mac OSX, iOS, Android, Windows.

Виходячи із обмежень фінансування, пропорція співвідношення кількості комп'ютерів «MAC» : «IBM PC» вибрана як 1:2. Також лабораторія повинна містити планшетні комп'ютери з операційною системою iOS для проведення тестування розробленого програмного забезпечення, оскільки такі пристрої не є розповсюдженими і не можуть бути нічим замінені. Планшетні комп'ютери з ОС Android є широко розповсюдженими, а тому не потрібні як спеціалізовані засоби в лабораторії.

Планшетні комп'ютери з ОС Windows не займають широкий сегмент на ринку програмного забезпечення і відносно легко симулюються на комп'ютерах IBM PC, тому їх наявність також не є обов'язковою.

Для створення і редагування графічного матеріалу доцільна наявність спеціалізованого планшетного комп'ютера з можливістю вводу графічної інформації за допомогою стилуса високої роздільної здатності. Для редагування та створення якісного звукового та музичного матеріалу лабораторія повинна мати комп'ютерну MIDI-клавіатуру та звукові моніторні гучномовці. Внаслідок обмеженості коштів від моніторних навушників можна відмовитись, оскільки вони не дозволяють проводити повний цикл роботи зі звуком, і матеріал, зроблений тільки за допомогою навушників, буде непропорційно за гучністю відтворюватись для різних типів реальних гучномовців, що призведе до різкої втрати якості звукової картини.

#### **Спеціалізоване обладнання**

Audio Oxygen 49 MK IV 49-Key USB MIDI. 49-клавішний USB MIDI-контролер із живленням через шину USB. Характеризується простим підключенням до комп'ютера, має 8 програмованих регуляторів, 9 програмованих слайдерів. Забезпечує зручність управління цифровою робочою станцією і параметрами віртуальних інструментів. Особливістю є режим DirectLink — миттєве призначення контролерів для керування параметрами мікшера цифрової робочої станції. Виробник — компанія M-Audio — піонер розробки компактних MIDI-клавіатур. Професійні музиканти використовують MIDI-клавіатури M-Audio у своїй роботі частіше, ніж контролери будь-якої іншої фірми. Конструкція MIDI-контролера Oxygen 49 відрізняється міцністю і надійністю, а MIDI-контроль — зручністю.

Інтерактивний дисплей Wacom Cintiq 13HD Interactive Pen Display (DTK1300). DTK-1300 надає користувачеві можливість створити зображення безпосередньо на дисплеї. Завдяки такому формату роботи забезпечується ефект присутності, більш природні відчуття від роботи і суттєве скорочення її тривалості. Використовуючи Wacom Cintiq 13HD (DTK-1300), художник відразу бачить, що робить його рука, за рахунок чого робочий процес прискорюється і спрощується, стаючи більш зрозумілим і звичним.

Студійні монітори KRK RP5G3-NA Rokit 5 Generation 3. Активний 2-смуговий студійний монітор ближнього поля, версія 3 серії, потужність 50 Вт, динаміки 5" НЧ + 1" ВЧ, 45 Hz-35 kHz. При виборі програмних платформ був здійснений аналіз наступних популярних засобів розробки ігрового програмного забезпечення: Marmelade, Unity, LibGDX, Unreal Engine, V-Play Game Engine, SpriteKit, Cocos 2D. Додатково було розглянуто мультимедійний C++ фреймворк Juce C++ на предмет можливості його

використання в ігровій галузі. Встановлено, що він може бути використаний для розробки ігор, однак його не варто використовувати для тих ігор, які симулюють тривалий рівномірний рух, оскільки системі відображення фреймворка притаманна нестабільність відтворення фреймів. У результаті було виявлено, що можливості безкоштовних фреймворків LibGDX, SpriteKit та Cocos 2D є цілком достатніми для розробки ігрових програм простої і середньої складності і суттєво не поступаються іншим кросплатформним програмним бібліотекам. Однак SpriteKit доступний тільки для операційних систем OSX та iOS, що обмежує його широке застосування. Отже, вибір зупинено на Cocos 2D, що забезпечує трохи ширші можливості у порівнянні з LibGDX, який орієнтований на застосування мови програмування Java.

### **Спеціалізоване програмне забезпечення**

Adobe Creative Cloud for Teams.

Creative Cloud містить повний набір творчих інструментів для настільного ПК – від Adobe Photoshop та Illustrator до нових рішень на кшталт Adobe Experience Design CC (попередня версія). Крім того, до пакету включено програми для мобільних пристроїв. Creative Cloud забезпечує професійний рівень обробки фотографій і відео, створення ілюстрацій, розробки дизайну користувацького інтерфейсу тощо.

Apple Logic Pro X for MAC. Logic Pro X — найдосконаліша сьогодні версія Logic. Надає потужні інструменти для професійного створення музики, обробки і мікшування звуку, вбудовані в сучасний інтерфейс для швидкого отримання якісних результатів і зручної роботи. Logic Pro X включає величезну колекцію музичних інструментів, ефектів і луп.

## **4.3 Базове положення про навчальну лабораторію GameLab**

### **1 Загальні положення**

1.1 Це положення визначає основні завдання, структуру, функції, права та відповідальність міждисциплінарної лабораторії GameLab (далі – лабораторія GameLab), порядок її кадрового забезпечення та функціонування, а також порядок взаємовідносин з іншими структурними підрозділами Університету.

1.2 Лабораторія GameLab є структурним підрозділом Університету.

1.3 Лабораторія GameLab створюється, реорганізовується та ліквідується за наказами Ректора Університету.

1.4 Структура лабораторії GameLab визначається цим Положенням.

1.5 У своїй діяльності лабораторія GameLab керується законодавством України, Статутом Університету, наказами Ректора, ухвалами Вченої ради Університету.

1.6 Зміни та доповнення до цього Положення ініціюються завідувачем лабораторії GameLab, їхній зміст погоджується з керівництвом Університету та затверджується наказом Ректора Університету.

### **2 Штати та місце розташування**

2.1 Штат лабораторії GameLab складається із завідувача лабораторії, інженера, техника та лаборанта.

2.2 Безпосереднє керівництво лабораторією GameLab здійснює завідувач

лабораторії GameLab, який призначається наказом Ректора Університету. Інші вимоги до завідувача лабораторії GameLab, його обов'язки та права визначаються відповідною посадовою інструкцією.

2.3 На період відсутності завідувача лабораторії GameLab (відпустка, відрядження, хвороба тощо) його обов'язки у встановленому порядку покладаються на одного із працівників лабораторії GameLab.

2.4 Працівники (інженер, технік, лаборант) лабораторії GameLab призначаються на посаду та звільняються з посади наказом Ректора Університету за поданням завідувача лабораторії GameLab.

2.5 Лабораторія GameLab розташовується у приміщенні Університету, доступ до неї мають усі структурні підрозділи Університету, які задіяні в навчальному процесі.

### 3 Функції лабораторії

3.1 Лабораторія GameLab створена з метою якісної підготовки студентів освітнього рівня бакалавр та магістр, безробітних інженерів та ветеранів АТО, а також для надання кваліфікованої допомоги особам, які проходять підвищення кваліфікації, відповідно до проекту Erasmus+KA2 «GameHub: співпраця університетів і підприємств в ігровій індустрії в Україні».

3.2 У процесі діяльності лабораторія GameLab виконує такі функції:

- забезпечення проведення навчання студентів, безробітних інженерів та ветеранів АТО теорії та практиці створення комп'ютерних ігор відповідно до навчальних планів та робочих програм, що розроблені в рамках завдань проекту Erasmus+KA2 «GameHub: співпраця університетів і підприємств в ігровій індустрії в Україні»;
- допомога в організації навчального процесу з використанням спеціалізованого обладнання віртуальної реальності;
- допомога в організації позааудиторної і самостійної роботи студентів денної та заочної форм навчання, а також в організації дистанційного навчання;
- методичне забезпечення для використання експериментального обладнання, технічних засобів навчання та комп'ютерних технологій викладачами і студентами;
- забезпечення індивідуальної роботи викладачів, аспірантів і студентів, консультацій науково-педагогічних працівників;
- створення належних умов для проходження стажування працівників інших навчальних закладів.

3.3 Основними завданнями лабораторії GameLab є допомога викладачам та студентам у проведенні навчального і наукового процесу, який пов'язаний із розробкою комп'ютерних ігор. Зокрема, лабораторія GameLab:

- забезпечує умови проведення на високому науковому, методичному і технічному рівнях практичних занять та лабораторних робіт;
- створює належні умови для виконання студентами курсових, бакалаврських, магістерських робіт;
- сприяє проведенню наукової роботи аспірантами та докторантами Університету згідно з тематикою їх досліджень;
- допомагає проводити методичні і наукові семінари;
- гарантує всім учасникам навчального процесу безпечні умови праці відповідно до

вимог, установлених чинним законодавством;

- підтримує у належному технічному стані прилади, обладнання та матеріали для виконання лабораторних, практичних робіт і наукових досліджень;
- розміщує інформаційні матеріали на веб-сторінці, підтримуючи її на належному рівні.

3.4 Навчально-методичне забезпечення лабораторії формується з:

- навчальних і робочих програм відповідних дисциплін;
- методичних рекомендацій для виконання лабораторних робіт, дослідів, спостережень, практикумів;
- довідникової і нормативно-технічної літератури;
- інших навчально-методичних матеріалів.

Перелічене навчально-методичне забезпечення в роздрукованому вигляді або як електронна копія використовується працівниками у процесі підготовки відповідної лабораторної роботи або надається для використання студентам.

3.5 Лабораторія GameLab комплектується приладами, технічними засобами навчання, комп'ютерною технікою та іншим обладнанням, необхідним для виконання її завдань.

3.6 Лабораторія GameLab забезпечується:

- засобами з охорони праці;
- первинними засобами пожежогасіння відповідно до Правил пожежної безпеки для закладів, установ і організацій.

#### **4 Права**

Завідувач та інші працівники лабораторії GameLab досліджень мають право:

4.1 Брати участь у засіданнях, методичних та наукових семінарах.

4.2 Вносити питання, що стосуються роботи лабораторії GameLab, на засідання Вченої ради Університету.

4.3 Здійснювати зв'язок з іншими підрозділами Університету з питань діяльності лабораторії GameLab.

4.4 На закріплення інших прав у відповідних посадових інструкціях.

#### **5 Відповідальність**

5.1 Контроль діяльності завідувача лабораторії GameLab здійснюється керівництвом Університету.

5.2 Завідувач лабораторії несе особисту відповідальність за якість та зміст роботи лабораторії GameLab.

5.3 Працівники лабораторії несуть відповідальність перед завідувачем лабораторії за належне зберігання навчального обладнання.

5.4 Персонал лабораторії несе адміністративну відповідальність та підлягає дисциплінарним стягненням за невиконання своїх обов'язків і розпоряджень вищих посадових осіб.

#### **4.4 Огляд правил та норм, виконання яких необхідне для роботи лабораторії GameLab**

На підставі Наказу Міністерства охорони здоров'я України №709 від 26.06.2017 р. втратили чинність Державні санітарні правила та норми «Влаштування і обладнання Комплексне дослідження в рамках проекту GameHub

кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режимі праці на персональних комп'ютерах» ДСанПіН 5.5.6.009-98. Цей документ було доопрацьовано згідно з актуальними вимогами сьогодення та специфікою роботи в комп'ютерних лабораторіях.

## **1 Загальні положення**

1.1 Санітарні правила і норми влаштування й обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режиму праці на персональних комп'ютерах (далі – Правила) встановлюють нормативи фізичних чинників, що створюються комп'ютерами при їх роботі, та гігієнічні вимоги до проектування, виготовлення й експлуатації українських та експлуатації закордонних персональних комп'ютерів, що застосовуються в навчально-виховному процесі.

1.2 Правила містять вимоги до умов розміщення та обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчально-виховних і позашкільних закладах освіти, а також режиму праці дітей і підлітків на персональних комп'ютерах.

1.3 Правила поширюються на всі види персональних комп'ютерів і їх складники (відеомонітори, системні блоки, клавіатури, принтери та ін.) та ігрові комплекси.

1.4 Вимоги і нормативи Правил повинні враховуватися при розробці та коригуванні державних і галузевих стандартів та інших керівних документів, що встановлюють технічні вимоги до персонального комп'ютера та його складників (відеомонітора, клавіатури, системного блока, принтера, спеціальних меблів та ін.).

1.5 Розробникам ПК та його складників українського виробництва необхідно дотримуватись державних, галузевих стандартів, інших керівних документів, технічних умов (ТУ) та технічних завдань (ТЗ) на розробку та виготовлення ПК, погоджених із МОЗ України.

1.6 ПК та його складники закордонного виробництва повинні мати сертифікат країни-виробника і підлягають обов'язковій сертифікації.

## **2 Вимоги до приміщень та розташування робочих місць із ПК**

2.1 Приміщення, призначені для роботи з ПК, повинні мати природне освітлення. Орієнтація вікон – на північ або північний схід, вікна слід закрити жалюзі, які можна регулювати, або шторами.

2.2 Не дозволяється розміщувати кабінети обчислювальної техніки у підвальних приміщеннях будинків.

2.3 Кабінети, обладнані комп'ютерною технікою, в навчальних закладах повинні розміщуватись в окремих приміщеннях із природним освітленням та організованим обміном повітря.

2.4 Площа на одного користувача, який працює за ПК, повинна складати не менше 6,0 кв. м, об'єм – не менше 20 куб. м. Площа навчальних приміщень із ПК повинна розраховуватись на півкласу, але не більше як на 12 осіб.

2.5 Стіни, стеля і підлога, обладнання кабінетів комп'ютерної техніки повинні мати покриття із матеріалів із матовою фактурою з коефіцієнтом відбиття: стін – 40-50 %, стелі – 70-80 %, підлоги – 20-30 %, предметів обладнання – 40-60 % (робочого столу – 40-50 %, корпусу дисплею та клавіатури – 30-50 %, шаф та стелажів – 40-60 %).

2.6 Поверхня підлоги повинна мати антистатичне покриття та бути зручною для вологого прибирання.

2.7 Забороняється використовувати для оздоблення інтер'єру приміщень комп'ютерних класів полімерні матеріали (дерев'яно-стружкові плити, шпалери, придатні для миття, плівкові та рулонні синтетичні матеріали, шаровий паперовий пластик та ін.), що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини, які перевищують гранично допустимі концентрації.

2.8 При будівлі нових і реконструкції чинних вищих навчальних закладів висота приміщень (від підлоги до стелі), у яких передбачено використання персональних комп'ютерів у навчальному процесі, повинна бути не менше 2,7 м, а площа на 1 робоче місце 16 кв. м.

### 3 Вимоги до освітлення приміщень та робочих місць

3.1 Приміщення з ПК повинні мати природне та штучне освітлення.

3.2 Природне освітлення має відповідати вимогам ДБН В.2.2-3-97 «Будинки та споруди навчальних закладів».

3.3 Штучне освітлення в приміщеннях із ПК повинно здійснюватись системою загального освітлення. Як джерела світла при штучному освітленні слід застосовувати переважно люмінесцентні лампи.

3.4 Штучне освітлення повинно забезпечувати на робочих місцях у кабінетах та класах із ПК освітленість не нижчу, а на екранах дисплеїв – не вищу, ніж наведені у таблиці 4.4.а.

**Табл. 4.4.а Норми освітленості в комп'ютерній лабораторії**

Характеристика роботи	Робоча поверхня	Площина	Освітленість, лк	Примітка
Робота переважно з екранами дисплеїв ПК (50 % та більше робочого часу)	Екран	В*	200	не вище
	Клавіатура	Г*	400	не нижче
	Стіл	Г	400	не нижче
Робота переважно з документами (з екранами дисплеїв ПК менше 50 % робочого часу)	Екран	В	200	не вище
	Клавіатура	Г	400	не нижче
	Стіл	Г	500	не нижче
	Дошка	В	500	не нижче
Проходи основні	Підлога	Г	100	не нижче

\* В – вертикальна площина, Г – горизонтальна площина.

3.5 Загальне освітлення повинно бути виконано у вигляді суцільних або переривчастих ліній світильників.

3.6 Для загального освітлення припустиме застосування світильників наступних класів світлорозподілу П (прямого світла), В (переважно відбитого світла). Застосування світильників без розсіювачів та екранів-грат заборонено.

3.7 Яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від 50 град. до 90 град. з вертикаллю в поздовжній та поперечній площинах повинна складати не більше 200 кд/кв. м, захисний кут світильників повинен бути не менше 40.

3.8 Коефіцієнт запасу (Кз) для освітлювальних установок загального освітлення становить 1,4.

3.9 Необхідно проводити очищення скла вікон та світильників не менше двох разів на рік, а також періодичну заміну перегорілих ламп.

3.10 У класах та кабінетах із ПК слід обмежити нерівномірність розподілу яскравості в полі зору користувача. Співвідношення яскравості між робочим екраном та близьким оточенням (стіл, зошити, посібники і т. ін.) не повинно перевищувати 5:1, між поверхнями робочого екрану й оточенням (стіл, обладнання) – 10:1.

3.11 Величина коефіцієнта пульсації освітленості не повинна перевищувати 5%. Газорозрядні лампи мають застосовуватися у світильниках загального та місцевого освітлення з високочастотними пускорегулювальними апаратами (ВЧПРА).

3.12 Необхідно передбачити обмеження віддзеркалення від джерел природного та штучного освітлення. Яскравість великих поверхонь (вікна, світильники і т.ін.), що знаходяться у полі зору користувача, не повинна перевищувати 200 кд/кв. м. Показник освітленості для джерел штучного освітлення у кабінетах та класах із ВДТ не повинен бути більшим 20, показник дискомфорту – не більший 40. Мірою захисту від віддзеркалення має бути зниження яскравості видимої частини джерел світла застосуванням спеціальних розсіювачів, відбивачів та інших світлозахисних пристроїв, а також правильне розміщення робочих місць відносно джерел світла.

3.13 Повинні передбачатися заходи щодо обмеження віддзеркалення на робочих поверхнях (екран, стіл, клавіатура). Яскравість відблисків на екрані не повинна перевищувати 80 кд/кв. м. Яскравість стелі при застосуванні системи відбитого освітлення не повинна перевищувати 200 кд/кв. м.

#### **4 Вимоги до мікроклімату**

4.1 У кабінетах та класах навчальних закладів, де навчання проводиться із застосуванням персональних комп'ютерів, температура повітря повинна бути 19,5 +- 0,5 град. С, відносна вологість повітря 60 +- 5%, швидкість руху повітря не більше 0,1 м/с.

4.2 Рівень іонізованості повітря на відстані 0,3 м від увімкненого екрана відеомонітора не повинен бути нижчим 200 і більшим 50000 легких позитивних і негативних іонів обох знаків (окремо) в куб. см повітря.

4.3 Оптимізацію іонізованості повітря на робочих місцях рекомендуємо проводити за допомогою біполярних коронних аероіонізаторів зі створенням оптимальних рівнів легких позитивних і негативних аероіонів у межах 1000-3000 іонів у куб. см кожної полярності.

4.4 У приміщенні лабораторії повинен бути забезпечений 3-кратний обмін повітря за 1 годину. Для охолодження та очищення повітря від пилу в кабінетах та класах можуть

бути встановлені побутові кондиціонери, які мають позитивний гігієнічний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи.

### 5 Умови, що забезпечують захист користувача від шуму та вібрації

5.1 Шум, що створюється роботою ПК у класах, можна умовно віднести до постійного.

5.2 Параметрами постійного шуму, що підлягають нормуванню, є рівні звукового тиску 8 дБ в октавних смугах частот із середньгеометричними частотами 16, 31, 563, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц, рівні звуку 8 дБА. Допустимі значення октавних рівнів звукового тиску, рівнів звуку на робочих місцях у приміщеннях кабінетів комп'ютерної техніки слід приймати згідно з таблицею 4.4.b.

**Табл. 4.4.b Допустимі значення рівнів звуку та звукового тиску в комп'ютерній лабораторії**

Призначення приміщення та умови	Рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах частот із середньгеометричними частотами, Гц										Рівні звуку, дБА
	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Приміщення лабораторії без роботи ПК	-	-	63	52	45	39	35	32	30	28	40
Приміщення лабораторії при роботі ПК	85	75	67	57	49	44	40	37	35	33	45

Класи комп'ютерної техніки рекомендуємо обладнувати ПК, коригований рівень звукової потужності яких не перевищує 45 дБА.

5.3 Вібрація на робочих місцях, що створюється ПК, не повинна бути вищою значень, які представлені в таблиці 4.4.c.

**Табл. 4.4.c Гранично допустимі рівні вібрації на робочому місці, дБ**

Призначення приміщення та умови	Рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах частот із середньгеометричними частотами, Гц						Рівні звуку, дБА
	2	4	8	16	31,5	63	
Приміщення лабораторії без роботи ПК	79	73	67	67	67	67	72
Приміщення лабораторії при роботі ПК	25	25	25	31	37	43	30



## **6 Вимоги до обладнання та організації робочого місця**

6.1 При організації користувачького робочого місця, обладнаного відеомонітором, слід забезпечити відповідність конструкції елементів робочого місця та їх взаємного розташування ергономічним вимогам з урахуванням характеру виконуваної діяльності, комплексності технічних засобів, форм організації праці, морфофункціональних та ростових особливостей.

6.2 Основним обладнанням робочого місця із ПК є відеомонітор, клавіатура, робочий стіл, стілець (крісло) та ін.

6.3 Екран відеомонітора ПК залежно від висоти символів рекомендовано розміщувати на відстані 400-800 мм від очей користувача. Для забезпечення точного та швидкого читання інформації в зоні найкращого бачення площина екрана відеомонітора повинна бути перпендикулярною нормальній лінії зору. При цьому слід передбачити можливість переміщення відеомонітора навколо вертикальної осі в межах  $\pm 30$  град. (справа наліво) та нахилу вперед до 85 град. і назад до 105 град. із фіксацією у цьому положенні.

6.4 Клавіатура має бути зручною для виконання роботи двома руками, конструктивно відокремлена від монітора для забезпечення можливості її оптимального розташування та прийняття раціональної робочої пози.

6.5 Конструкція робочого стола повинна забезпечувати можливість оптимального розташування на робочій поверхні обладнання, при цьому треба враховувати його кількість і конструктивні особливості (розмір монітора, клавіатури та ін.) та характеру виконуваної роботи. Ширина і глибина робочої поверхні стола повинна забезпечувати можливість виконання трудових операцій у межах зони досяжності моторного поля.

6.6 Конструкція робочого стільця (крісла) має забезпечувати підтримку раціональної пози при виконанні основних виробничих операцій, створювати умови для зміни пози з метою зниження статичного напруження м'язів шийно-плечової ділянки і спини та запобігання втомі.

## **7 Вимоги до організації режиму праці на персональних комп'ютерах**

7.1 До занять із ПК користувачі допускаються після інструктажу з техніки безпеки.

7.2 Раціональний режим занять передбачає дотримання регламентованої тривалості безперервної роботи з ПК, регламентованих перерв і їх активне проведення. Робота з ПК повинна проводитися в індивідуальному режимі. Безперервна робота з ПК має тривати не більше: на 1-й годині занять до 30 хвилин, на 2-й годині занять – 20 хвилин. При проведенні занять дозволяється застосування апаратних засобів віртуальної реальності, що мають дозвіл відповідних органів на використання їх у навчально-виховному процесі.

## Післямова

---

### Epilogue

Створені GameHub-лабораторії мають важливе прикладне значення для комп'ютерної індустрії України, оскільки вони сприятимуть формуванню висококваліфікованого спеціаліста у галузі створення комп'ютерних ігор.

На основі проведених GameHub-досліджень визначено, що організація діяльності GameHub-лабораторії вимагає значної уваги до розробки попередніх вихідних параметрів, пов'язаних із забезпеченням результативного навчання студентів спеціальності «Інформаційні технології», а також перепідготовки безробітних, у т.ч. військовослужбовців АТО.

У процесі реалізації проекту розроблено методологічні, дидактичні та технічні основи організації функціонування GameHub-лабораторії. Методологічні засади діяльності GameHub-лабораторії на основі побудови якісного навчального процесу для набуття знань, умінь і навичок із розробки комп'ютерних ігор базуються на детальному вивченні досвіду європейських партнерів та адаптації його до умов і вимог українських партнерських університетів. Методологічний складник організації GameHub-лабораторії базується на таких основоположних принципах: обумовленість навчання суспільними потребами; залежність навчання від умов, у яких воно відбувається; компетентнісний підхід до навчання; взаємозалежність завдань, змісту, методів і форм GameHub-навчання.

За результатами GameHub-досліджень обґрунтовано визначальні принципи і положення педагогічного (дидактичного) складника GameHub-навчання, які обумовлюють необхідні загальні та професійно орієнтовані компетентності для різних спеціалістів, що беруть участь у розробці ігор. Українськими партнерами було запропоновано перелік дисциплін (складається з тридцяти одного модуля), які сприятимуть формуванню необхідних компетентностей для ІТ-спеціалістів із питань розробки комп'ютерних ігор.

На основі попередніх GameHub-досліджень визначено, що для усіх цільових груп, на які спрямоване GameHub-навчання (студенти та безробітні), доцільно використовувати дві форми організації навчання: очну (face-to-face) та змішану (blended learning). Це дозволить отримати доступ студентів різних університетів до всіх модулів, включно з тими, що запропоновані іншими університетами. Обґрунтовано рекомендації застосування конкретних методів викладання дисциплін при формуванні загальних та професійно орієнтованих компетентностей основних спеціалістів із програмування ігор: дизайнер інтерфейсу, сценарист, програміст звуку, програміст web-client, художник-штрихувальник, художник 3D-персонажів / художник 3D-середовища, QA-тестер, JS-програміст.

Із метою забезпечення результативності та стійкості проекту обґрунтовано технічний складник GameHub-лабораторії, який включає необхідне обладнання, що буде використовуватись із навчальною метою у процесі навчання цільових груп, а також перелік необхідного програмного забезпечення для проведення GameHub-навчання.

Отже, отримані результати GameHub-досліджень у межах даного етапу реалізації проекту дали змогу сформуванню методологічний, дидактичний та технічний складники

функціонування GameHub-лабораторії для формування загальних та професійно орієнтованих компетентностей у спеціалістів різного спрямування, що беруть участь у розробці комп'ютерних ігор.

Висловлюємо подяку всім партнерським університетам GameHub, а також представникам ІТ-компаній (роботодавцям), викладачам і студентам різних університетів України за участь у проведенні анкетувань, аналітичних досліджень із метою формування комплексу рекомендацій для налагодження ефективної роботи GameHub-лабораторії.

## Список використаної літератури

1. Офіційні дані DOU.ua / <https://jobs.dou.ua/top25/> [Доступ 26.07.2017]
2. Офіційні дані Асоціації «ІТ України» / <http://itukraine.org.ua/news/ukrayinska-it-galuz-v-cyfrah-industriya-staye-klyuchovoyu-dlya-ekonomiky-ukrayiny> [Доступ 26.07.2017]
3. Регіони України 2015 в 2-х томах: Статистичний зб. – К.: Державний комітет статистики України, 2016. – Т. 2. – 822 с.
4. Регіони України 2015 в 2-х томах: Статистичний зб. – К.: Державний комітет статистики України, 2016. – Т. 1. – 346 с.
5. Звіт про надання послуг державної служби зайнятості безробітним із числа військовослужбовців, які брали участь в АТО / <http://www.dcz.gov.ua/statdatacatalog/document?id=393494> [Доступ 26.07.2017]
6. Аналітичні дані за результатами проведеного GameHub-анкетування (власні дослідження та розрахунки)
7. Doing Business-2016. <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/1904817-doing-business-2016-ukrajina-pidnyalasya-u-reytingu-na-13-pozitsiy.html> [Доступ 27.07.2017]
8. The Dealbook of Ukraine, Ultimate report on Ukraine's Venture Investment IT Industry 2014 [Доступ 26.07.2017]
9. Офіційні дані Державної служби статистики України / <http://www.ukrstat.gov.ua> [Доступ 3.05.2016]
10. Про освіту: Закон України від 23.05.1991 № 1060-ХІІ // [zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua).
11. Про вищу освіту: Закон України від 17.01.2002 №2984-ІІІ// [zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua).
12. Національна доктрина розвитку освіти України: Указ Президента України від 17.04.2002 №347/2002 // [zakon.rada.gov.ua](http://zakon.rada.gov.ua).
13. Постанова КМУ № 266 від 29.04.15 року «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»
14. Міжнародна стандартна класифікація освіти. <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/iscfed-fields-of-educationtraining-2013RU.pdf> [Доступ 25.02.2016]
15. Національна стандартна класифікація освіти (проект) <http://naps.gov.ua/uploads/files/sod/NSKO.pdf> [Доступ 16.05.2016]
16. Постанова КМУ від 23.11.2011 р. № 1341 “Про затвердження Національної рамки кваліфікацій”
17. Tuning Educational Structures in Europe. <http://www.unideusto.org/tuningeu/> [Доступ 26.09.2017]
18. Тьюнінг – Гармонізація освітніх структур в Європі. Внесок університетів у Болонський процес. Офіційний випуск. 2-е вид. [www.eurosvita.osp-ua.info/userfiles/file/2012/Tuning\\_UA.doc](http://www.eurosvita.osp-ua.info/userfiles/file/2012/Tuning_UA.doc) [Доступ 26.09.2017]

## Додаток 1: GameHub-анкета для опитування студентів

1. ПІБ (не обов'язково) \_\_\_\_\_
2. Університет \_\_\_\_\_
3. Курс навчання \_\_\_\_\_
4. Ваша спеціальність \_\_\_\_\_  
спеціалізація \_\_\_\_\_
5. Оберіть, будь ласка, іноземні мови, якими Ви володієте, та вкажіть рівень володіння

Мова	Рівень володіння			
	Елементарний користувач	Незалежний користувач	Досвідчений користувач	Не володію
Англійська мова	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Німецька мова	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Французька мова	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Іспанська мова	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Інші мови _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. У яких середовищах розробки Ви працюєте, і який ваш рівень володіння ними?

Середовище розробки	Рівень володіння			
	Базовий	Середній	Високий	Не володію
<input type="checkbox"/> Java	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> JavaScript	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> C#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PHP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> C++	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Python	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Objective C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> SQL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Perl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Ruby	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Інше _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. З якими графічними середовищами розробки Ви знайомі, і який ваш рівень володіння ними?

Графічне середовище розробки	Рівень володіння			
	Базовий	Середній	Високий	Не володію
<input type="checkbox"/> 3ds Max	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Blender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Maya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Cinema 4d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> VuxStream	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> AdobeIllustrator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> AdobePhotoshop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Інше _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Чи брали Ви участь у створенні комп'ютерних ігор?

Так  Ні

Якщо «Так», то вкажіть, у якій ролі Ви брали участь \_\_\_\_\_

9. Чи є у Вас досвід і знання в галузі взаємодії машино-людини (Human Computer Interaction)

Так  Ні

- Якщо «Так», то вкажіть, який саме \_\_\_\_\_

- Якщо «Ні», то які модулі з перелічених Ви б хотіли прослухати:

Проектування взаємодії  Дизайн/проектування, орієнтоване на користувача (user-centered design)

Розробка інтерфейсу користувача (user interfacedesign)

Проектування хвилювань користувача/ проектування інтерфейсу практичності/доступності (usability design) користувача (user experiencedesign)

10. Якими ігровими платформами (game engine) Ви б хотіли оволодіти? \_\_\_\_\_

11. На Вашу думку, якими знаннями та навичками Вам потрібно оволодіти для того, щоб працювати в ігровій галузі? \_\_\_\_\_

12. Чи вважаєте Ви ігрову галузь перспективною для майбутнього працевлаштування?

Так  Ні  Можливо

**Додаток 2: GameHub-анкета для опитування викладачів**

1. ПІБ (не обов'язково) \_\_\_\_\_
2. Вік \_\_\_\_\_
3. Стать \_\_\_\_\_
4. Посада та місце роботи \_\_\_\_\_
5. Стаж роботи \_\_\_\_\_
6. Які дисципліни Ви викладаєте? \_\_\_\_\_
7. Оберіть, будь ласка, іноземні мови, якими Ви володієте, та вкажіть рівень володіння?

Мова	Рівень володіння			
	Елементарний користувач	Незалежний користувач	Досвідчений користувач	Не володію
Англійська мова	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Німецька мова	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Французька мова	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Іспанська мова	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Інші мови _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. У яких середовищах розробки Ви працюєте, і який ваш рівень володіння ними?

Середовище розробки	Рівень володіння			
	Базовий	Середній	Високий	Не володію
<input type="checkbox"/> Java	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> JavaScript	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> C#	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> PHP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> C++	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Python	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Objective C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> SQL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Perl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Ruby	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Інше _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. З якими графічними середовищами розробки Ви знайомі, вкажіть ваш рівень володіння.

Графічне середовище розробки	Рівень володіння			
	Базовий	Середній	Високий	Не володію
<input type="checkbox"/> 3ds Max	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Blender	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Maya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Cinema 4d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> VuxStream	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> AdobeIllustrator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> AdobePhotoshop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Інше _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Чи є у Вас досвід та знання у галузі взаємодії машино-людини (Human Computer Interaction)

Так  Ні

Якщо «Так», то вкажіть, який саме \_\_\_\_\_

11. Чи доводилось Вам зіштовхуватись із галуззю розробки ігор?

Так  Ні

Якщо «Так», то вкажіть:

- у якій ролі Ви брали участь \_\_\_\_\_

- яку роботу виконували \_\_\_\_\_

- скільки років становить досвід роботи \_\_\_\_\_

12. Які модулі Ви б хотіли розробити в рамках даного проекту? \_\_\_\_\_



### Додаток 3: GameHub-анкета для роботодавців ігрової галузі

Будь ласка, приділіть декілька хвилин свого часу і візьміть участь в анкетуванні. Мета анкетування полягає у визначенні потреб та вимог роботодавців ігрової галузі щодо навичок та знань, якими повинні володіти розробники ігор задля забезпечення їх конкурентоспроможності на ринку праці.

Заповнивши цю анкету, Ви допоможете нам покращити робочу програму студентів IT-спеціальностей та запропонувати тренінги/навчання в ігровій галузі в Україні.

Щоб захистити права респондентів, відповіді опитування будуть представлені тільки у вигляді статистики. Ми запевняємо Вас, що вся інформація, подана у цьому документі, буде використовуватися із дотриманням максимальної конфіденційності.

#### Наперед дякуємо Вам за час та надані відповіді!

1. Вкажіть, будь ласка, повну назву Вашого підприємства: \_\_\_\_\_
2. Вкажіть, будь ласка, країну реєстрації Вашого підприємства: \_\_\_\_\_
3. Скільки працівників працює на Вашому підприємстві?
  - до 10
  - 10 – 50
  - 51 – 100
  - 101 – 150
  - 151 – 200
  - 201 – 250
  - більше 250
4. Чи є у Вашого підприємства відокремлені підрозділи, філії в інших регіонах Вашої країни?
  - Так
  - Ні
5. Чи є у Вашого підприємства відокремлені підрозділи, філії в інших країнах?
  - Так
  - Ні
6. Зазначте, будь ласка, скільки років Ваше підприємство працює на ринку ігрової галузі? \_\_\_\_\_ років.
7. Ваша посада \_\_\_\_\_
8. Вкажіть, скільки років становить Ваш особистий досвід в ігровій галузі:
  - 0-1
  - 1-3
  - 3-5

>5 років

9. Вкажіть Ваш вік:

20-25

26-35

35-45

більше 45 років

10. Вкажіть Вашу стать:

чоловік

жінка

11. Яку освіту Ви маєте:

загальну середню

спеціальну/професійну середню

неповну вищу

повну вищу

маєте ступінь кандидата наук

12. На Вашу думку, чи є важливою організація навчання з розробки ігор у Вашій країні?

Так

Ні

13. Діяльність підприємства присвячена:

створенню ігор для розваг

знаходженню маркетингових рішень

створенню освітніх ігор

знаходженню eHealth рішення

інше (уточніть, будь ласка) \_\_\_\_\_

14. Контактні дані

**Якщо ви згодні дати нам інтерв'ю, вкажіть, будь ласка, наступну інформацію:**

Ваші прізвище, ім'я та по батькові (за бажанням) \_\_\_\_\_

Телефон (за бажанням) \_\_\_\_\_

E-mail (за бажанням) \_\_\_\_\_

## НАЙБІЛЬШ ЗАТРЕБУВАНІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ / ПОСАДИ НА РИНКУ ІГРОВОЇ ГАЛУЗІ

Оцініть, будь ласка, наведені нижче спеціальності / посади відповідно до їх важливості, актуальності та затребуваності в ігровій галузі.

Спеціальність / Посада	Оцінка важливості кожної спеціальності/посади			
	1 не важлива	2 менш важлива	3 напевно важлива	4 дуже важлива
<i><b>Гейм-дизайнери</b></i>				
1. Гейм-дизайнер концепту гри				
2. Технічний гейм-дизайнер				
3. Дизайнер геймплею				
4. Дизайнер рівнів				
5. Технічний сценарист (Scriptwriter)				
6. Дизайнер інтерфейсу				
7. Розробник взаємодії людини та комп'ютера (Human Computer Interaction Designer)				
8. Ком'юніті-менеджер				
9. Сценарист (Storyteller)				
<i><b>Програмісти</b></i>				
10. Програміст ядра				
11. Програміст рендера				
12. Програміст фізики				
13. Програміст логіки гри				
14. Програміст сервера				
15. Програміст інтерфейсу графічного користувача				
16. Програміст штучного інтелекту				
17. Програміст додатків/інструментів				
18. Програміст звуку				
19. Програміст web-client				
<i><b>Художники</b></i>				
20. Арт-директор				
21. Концепт-художник				
22. Технічний художник				

23.Художник текстур				
24.Художник 3D-персонажів				
25.Художник 3D-середовища				
26.Художник рівнів гри				
27.Художник спецефектів				
28.Аніматор				
29. Веб-художник				
30.Художник FMV(fullmotionvideo)				
31.Художник піксельної графіки				
<i><b>Інші</b></i>				
32. Менеджер проекту				
33.QA-тестер				
34. Java-програміст				
35. JS-програміст				
36. C#-програміст				
37. C++ програміст				

### ПРОГРАМИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГОР

Будь ласка, оцініть програми, які використовуються для створення ігор, відповідно до їх застосування у процесі розробки ігор на Вашому підприємстві.

Програми	Оцінка кожної програми відповідно до застосування			
	1 ні	2 майже ні	3 часто	4 широко
GameMaker				
Construct 2				
3D Rad				
NeoAxisGameEngine SDK				
Unity 3D				
UnrealDevelopmentKit (UDK)				
CryENGINE 3 Free SDK				
Інші програми (будь ласка, зазначте) _____ _____				

## ЗНАННЯ ТА НАВИЧКИ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ РОБОТИ В ІГРОВІЙ ГАЛУЗІ

Будь ласка, оцініть важливість загальних і професійно орієнтованих знань та навичок працівників ігрової галузі за тими спеціальностями/посадами, де у вас є досвід. Список спеціальностей/посад обмежений наступною таблицею:

Номер	Спеціальність/посада
1	Дизайнер інтерфейсу
2	Сценарист (Storyteller) / Технічний сценарист (Scriptwriter)
3	Програміст звуку
4	Програміст web-client
5	Художник-штрихувальник (Sketcher)
6	Художник 3D-персонажів / Художник 3D-середовища
7	QA-тестер
8	JS-програміст

Для кожної спеціальності/-ей, яку/і Ви виберете в таблиці, заповніть таблиці загальних знань та навичок працівників ігрової галузі та професійно орієнтованих знань і навичок працівників ігрової галузі.

## ЗАГАЛЬНІ ЗНАННЯ ТА НАВИЧКИ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГОР

Здатність	Оцінка важливості			
	1 не важливо	2 менш важливо	3 важливо	4 дуже важливо
1. Визначення та вирішення проблем				
2. Робота в команді та досягнення спільних цілей				
3. Застосування набутих знань, розуміння предмету/професії на практиці				
4. Адаптація до будь-яких ситуацій, гнучкість				
5. Самостійна робота				
6. Сприймання конструктивних відгуків (зауважень) щодо роботи				
7. Звертання уваги на деталі та оцінку якості				
8. Креативні та творчі здібності				
9. Здатність до самоосвіти та саморозвитку				
10. Сприйняття різнорідних середовищ				

11. Ведення ефективного спілкування (комунікабельність)				
12. Здатність до аналізу та синтезу				
13. Здатність до планування і тайм-менеджменту				
14. Відмінне усне та письмове спілкування іноземними мовами:				
15. Англійська				
16. Інша _____				
17. Здатність до лідерства та прийняття рішень				
18. Інше (будь ласка, вкажіть)				

### ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНІ ЗНАННЯ ТА НАВИЧКИ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІГОР

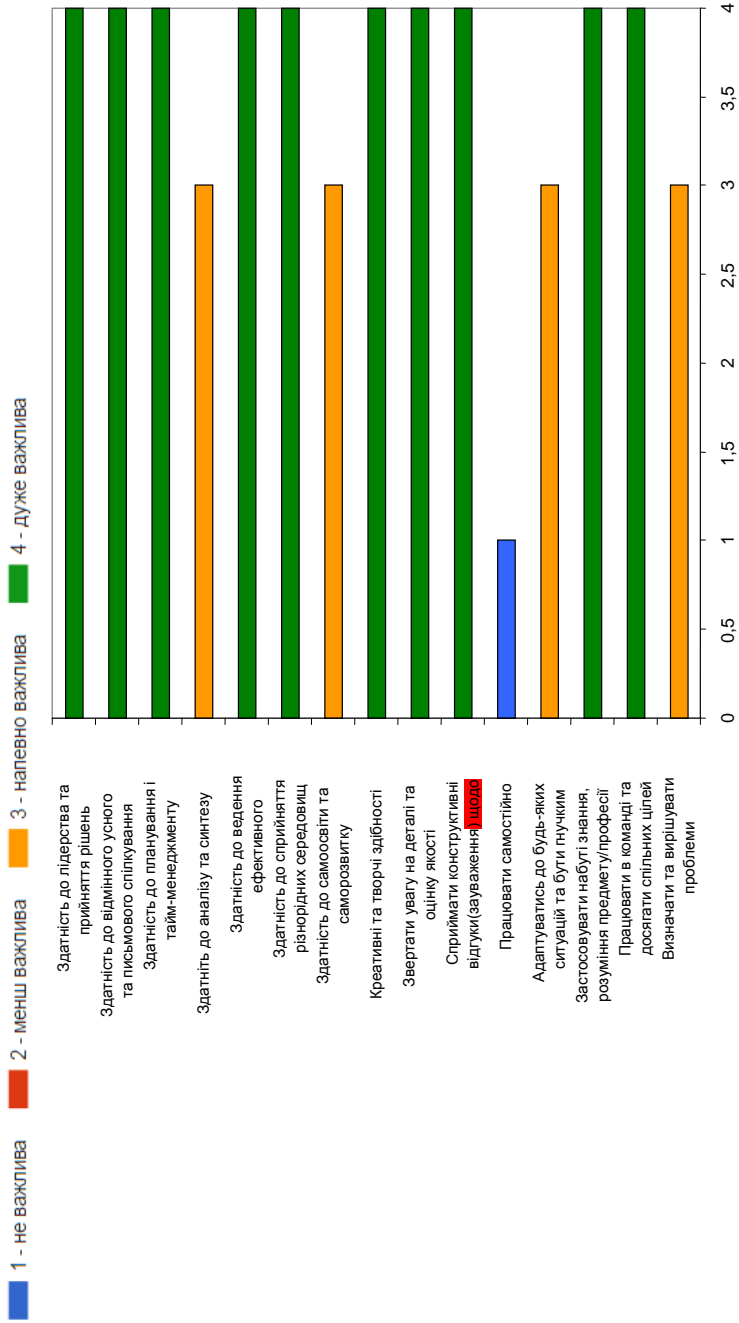
Професійно орієнтовані знання та навички	Оцінка важливості			
	1 не важливо	2 менш важливо	3 важливо	4 дуже важливо
1. Здатність застосовувати принципи, методи та алгоритми комп'ютерної графіки				
2. Здатність застосовувати об'єктно орієнтований підхід до створення комплексних систем				
3. Здатність використовувати технології та інструменти для створення систем з елементами штучного інтелекту				
4. Здатність розробляти правила та проектувати ігрову механіку				
5. Здатність до написання сценарію, розкадрування та концептуального дизайну				
6. Володіння техніками малювання: як традиційними, так і цифровими				
7. Глибоке розуміння можливостей та переваг різних платформ				

8. Знання різних мов програмування				
9. Знання та навички роботи з базами даних				
10. Знання і навички системного програмування. Базове розуміння компіляторів, компоувальника та інтерпретаторів				
11. Навички з автоматизації build'ів та автоматизації тестування				
12. Знання і навички роботи з алгоритмами, задачами динамічного програмування				
13. Вміння і навички з організації коду в файлі та між файлами				
14. Навички з декомпозиції задач та систем				
15. Інше (будь ласка, вкажіть)				

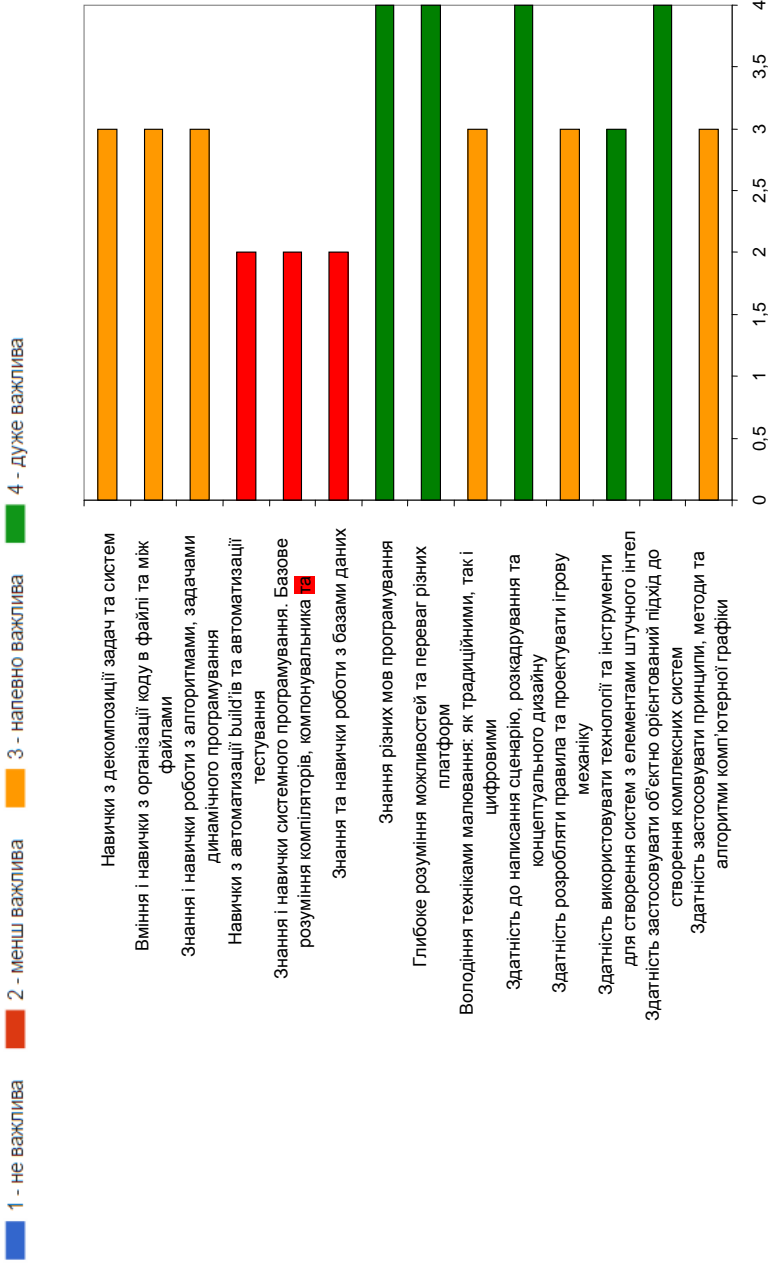
**Дякуємо за заповнення анкети!**

## Додаток 4: Результати GameHub-оцінювання роботодавцями загальних та професійно орієнтованих знань працівників, необхідних для розробки ігор

Для дизайнера інтерфейсу

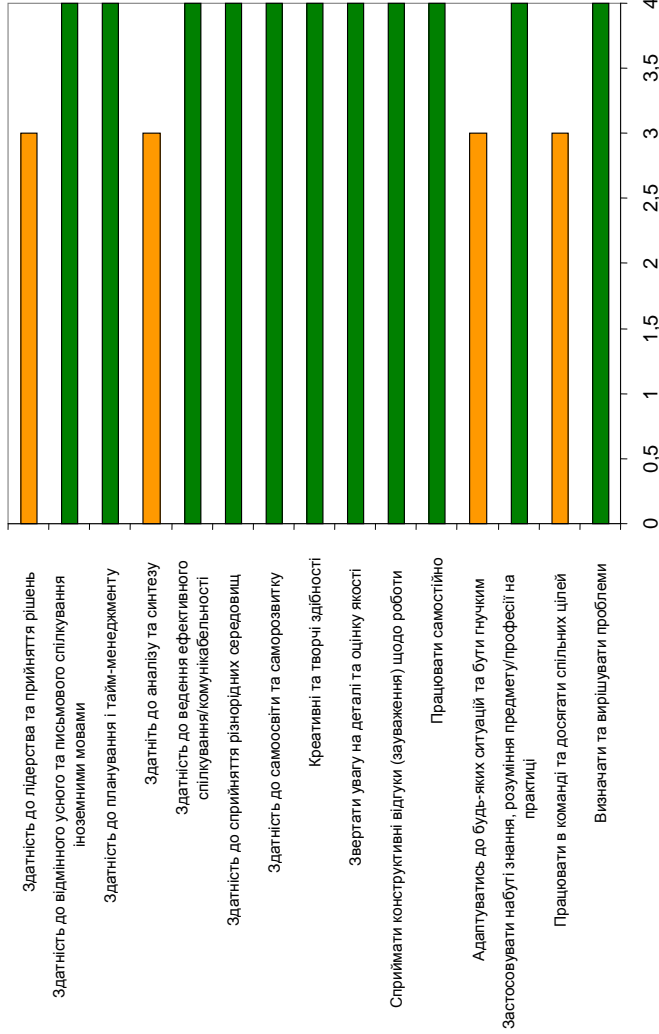




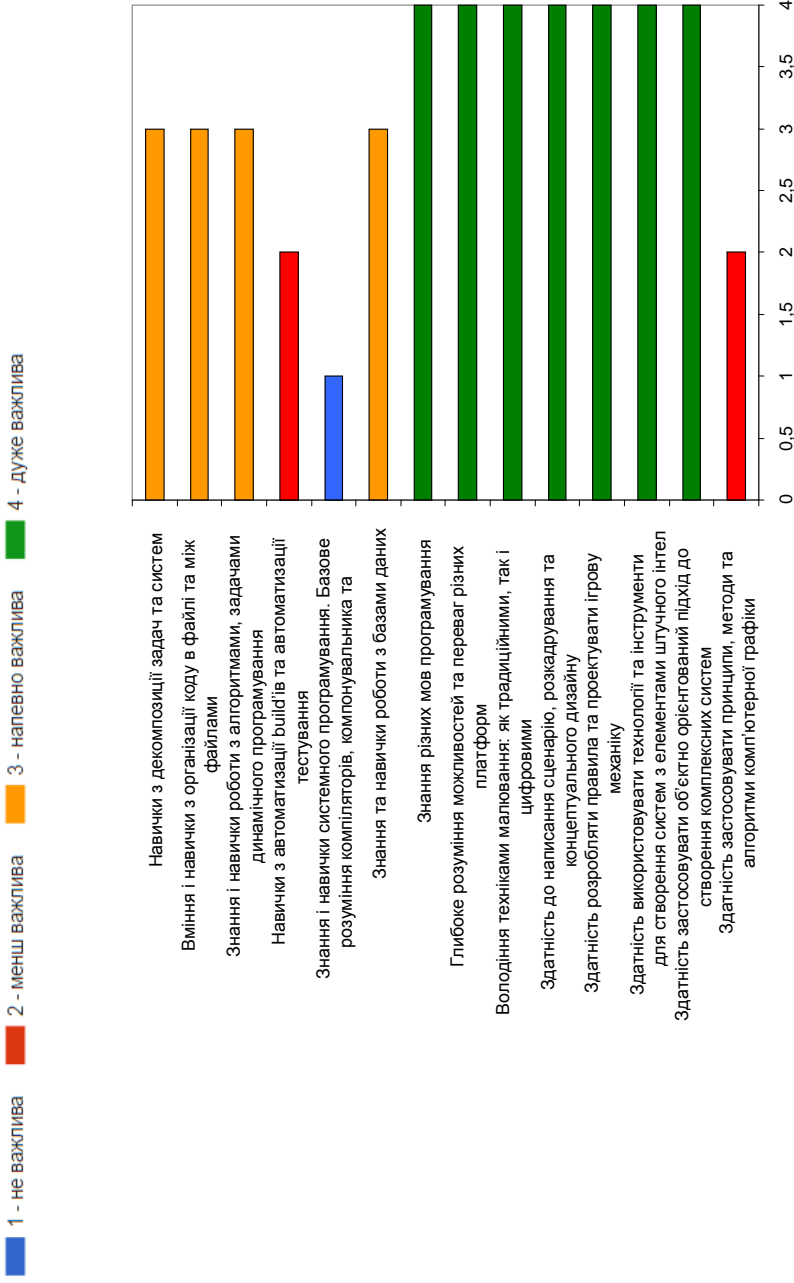


### Для сценариста

■ 1 - не важлива   
 ■ 2 - менш важлива   
 ■ 3 - напевно важлива   
 ■ 4 - дуже важлива

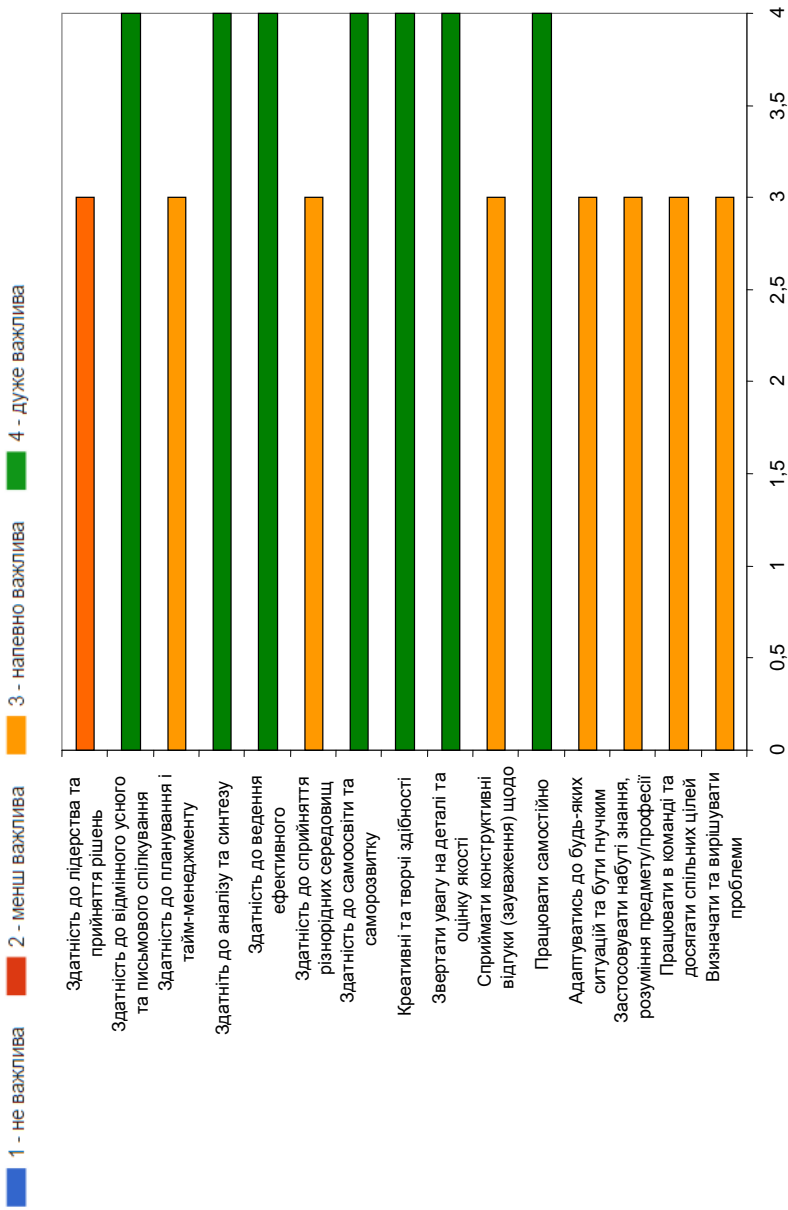


Рівень важливості загальних навичок для сценариста

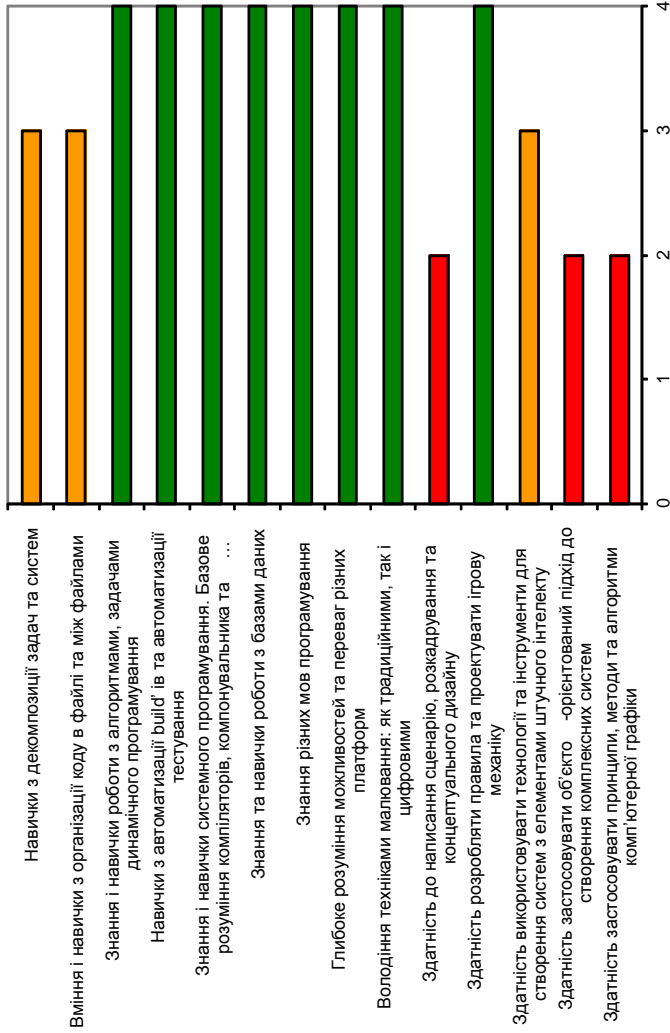


Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для сценариста/технічного сценариста

### Для програміста звуку

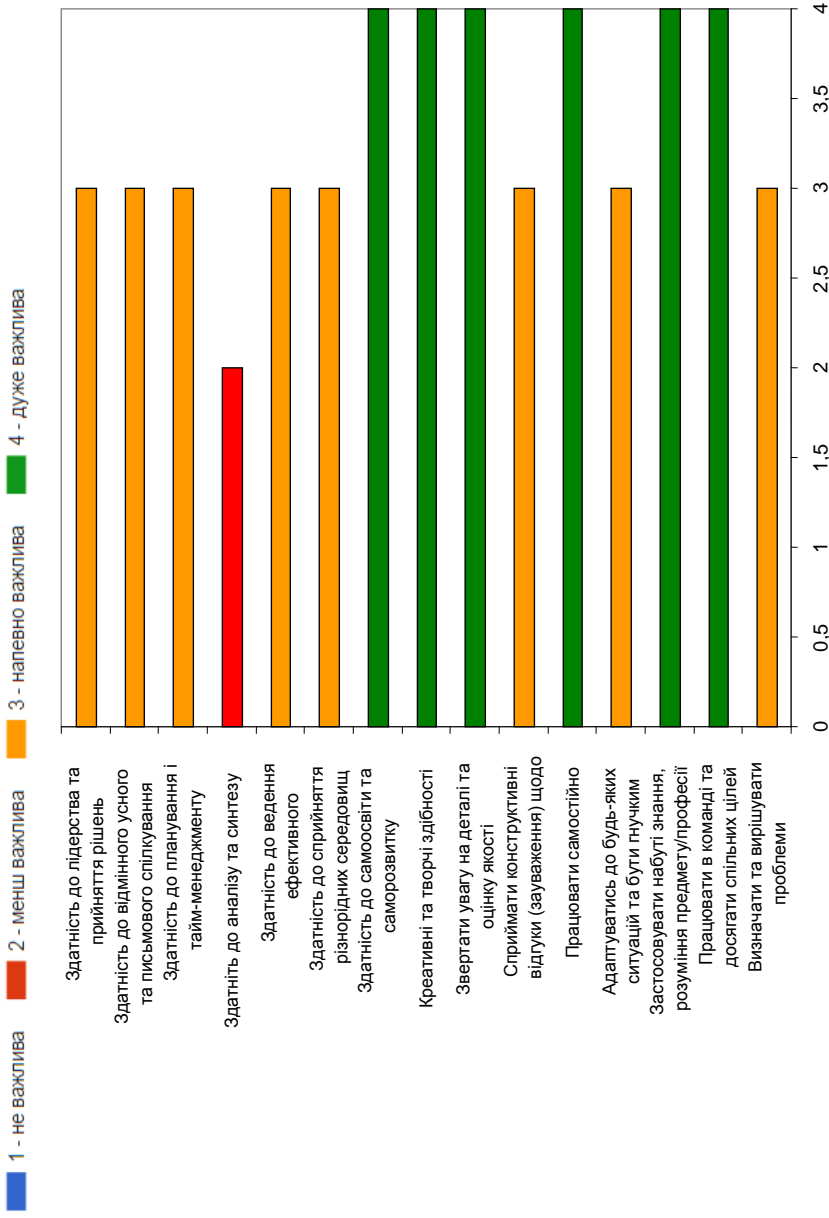


Рівень важливості загальних навичок для програміста звуку

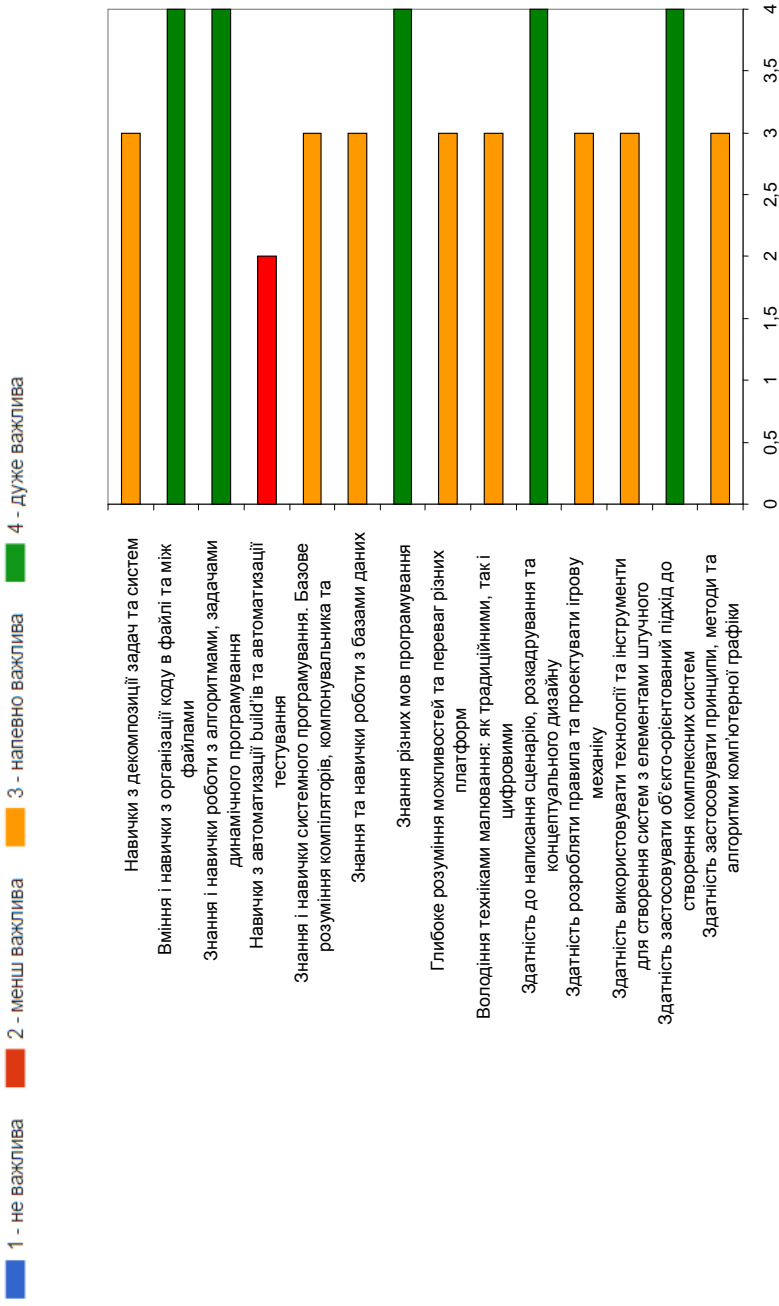


Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для програміста звуку

### Для програміста web-client

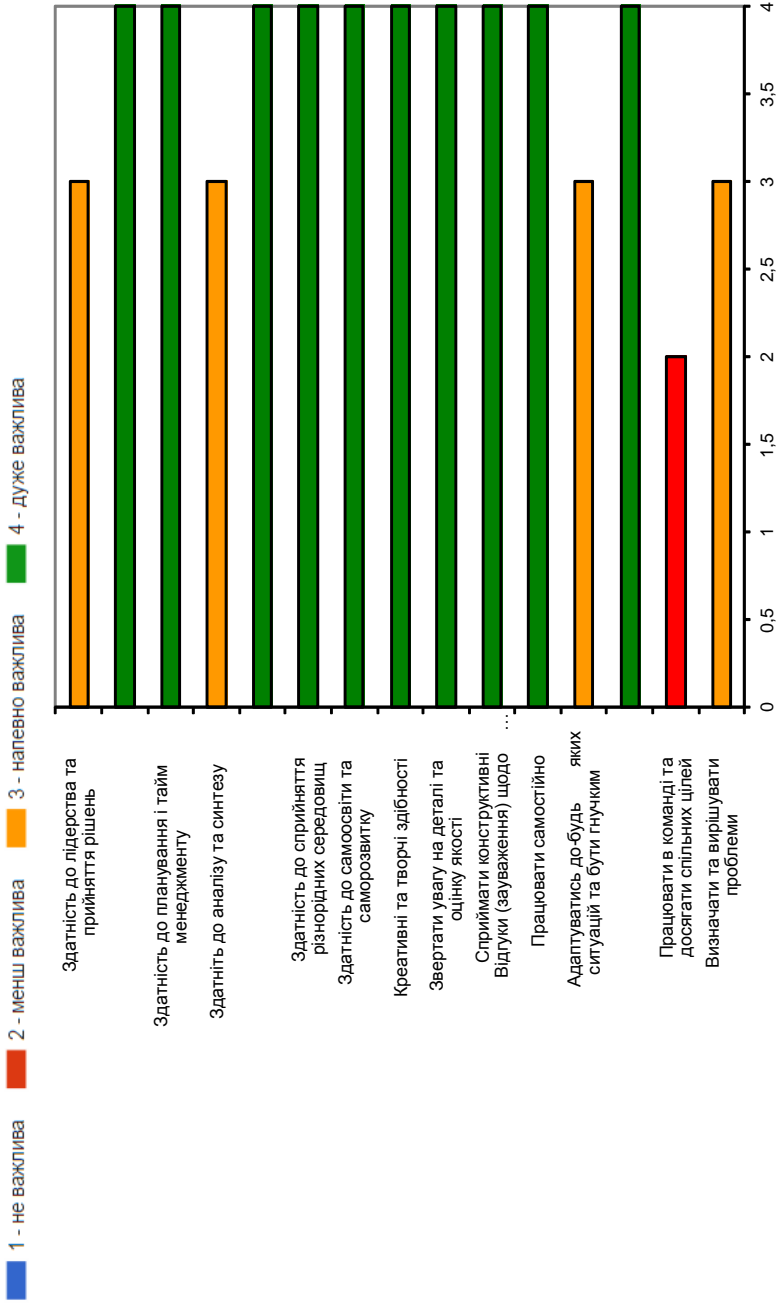


Рівень важливості загальних навичок для програміста web-client



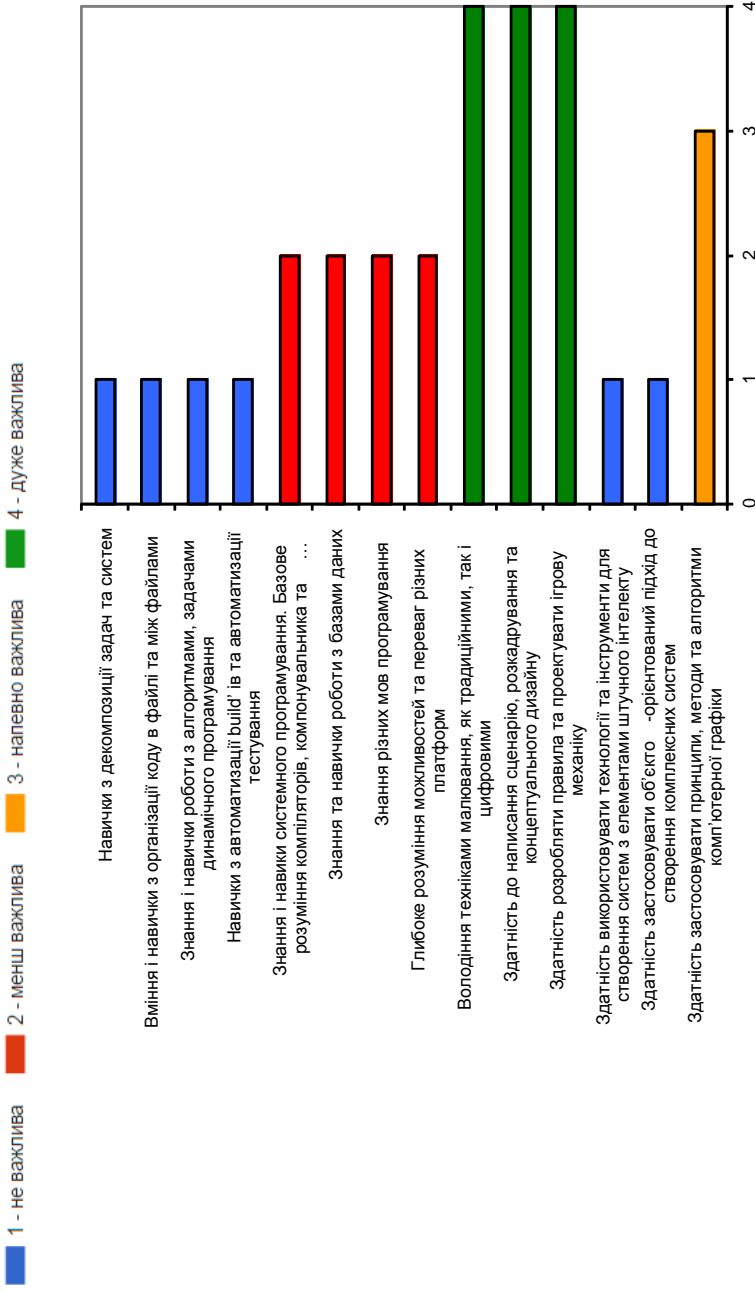
**Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для програміста web-client**

### Для художника-штрихувальника



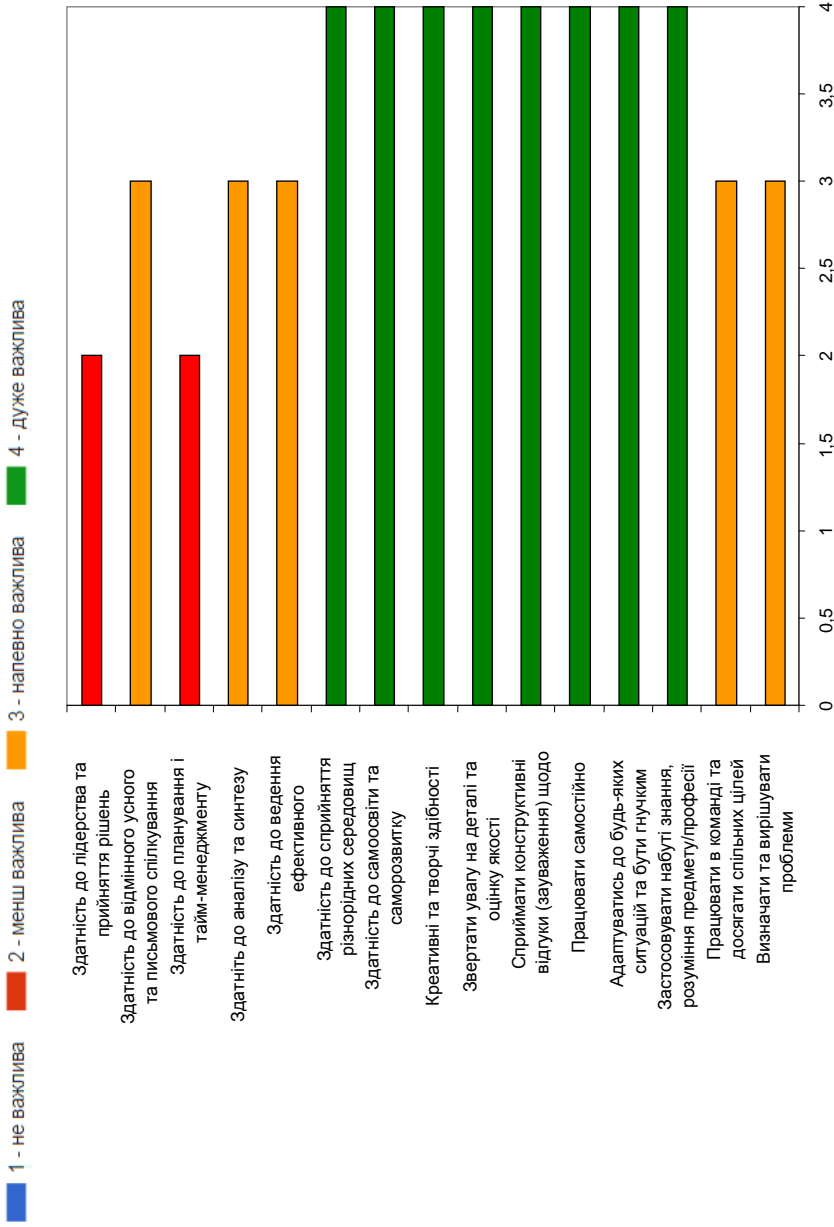
### Рівень важливості загальних навичок для художника-штрихувальника



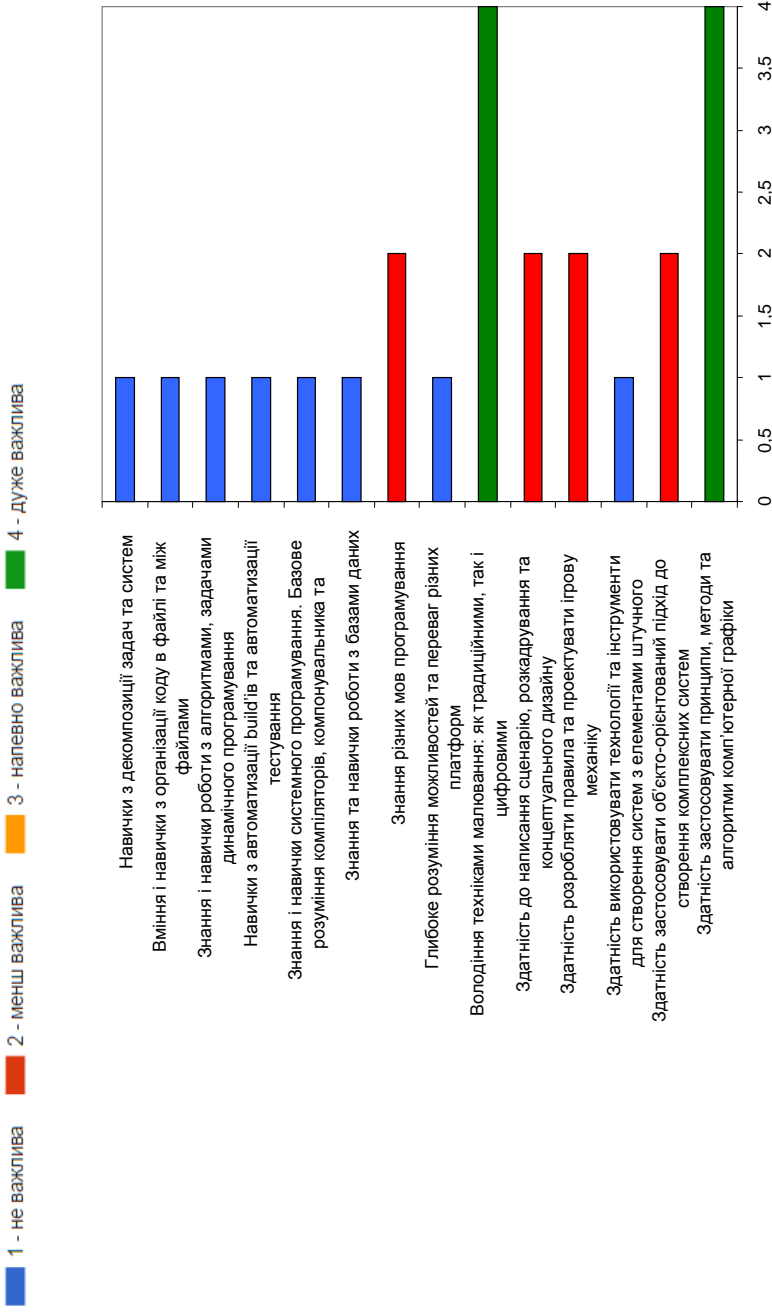


Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для художника-штрихувальника

### Для художника 3D-персонажів/художника 3D-середовища

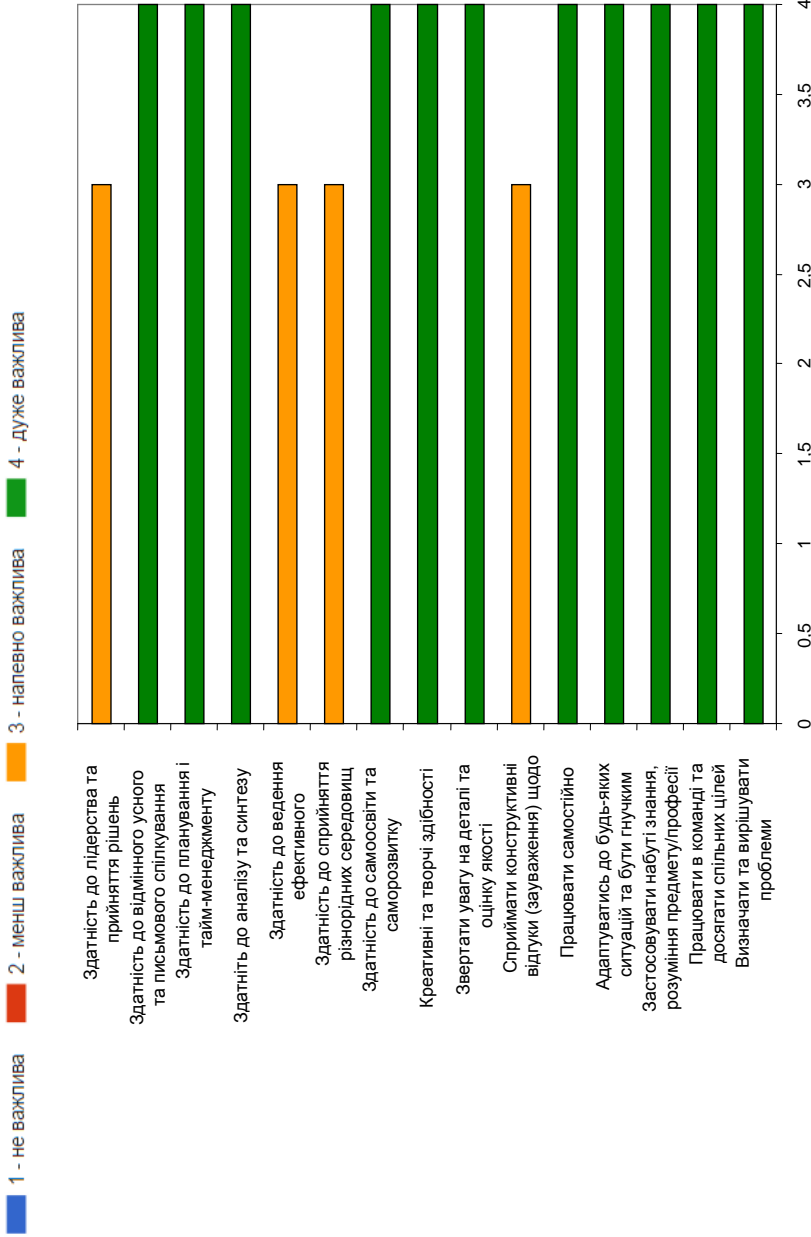


Рівень важливості загальних навичок для художника 3D-персонажів/художника 3D-середовища

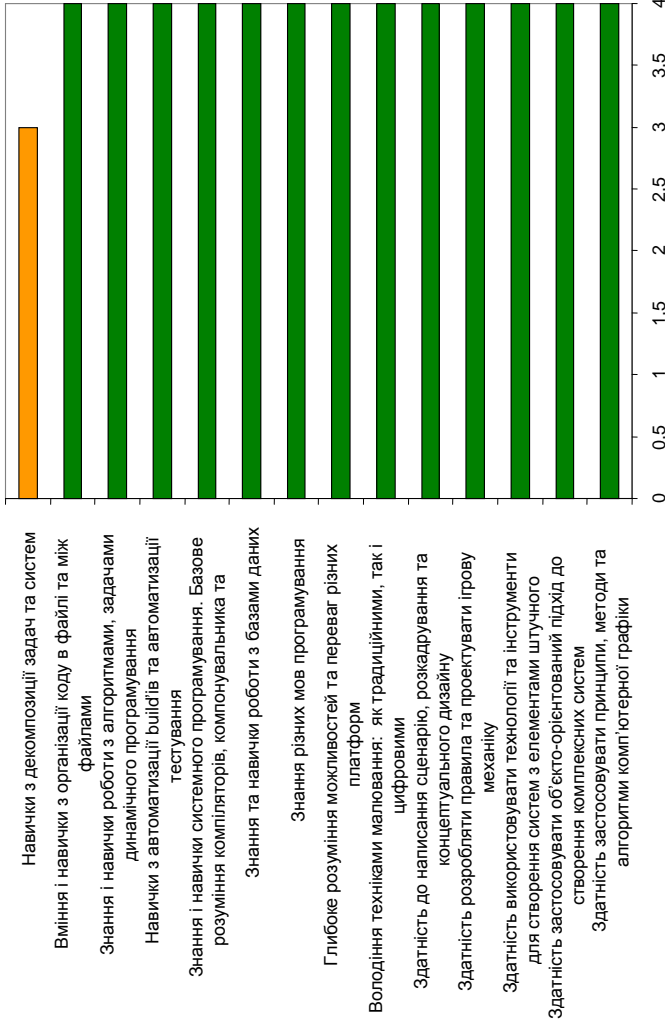


Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для художника 3D-персонажів/ художника 3D-середовища

### Для QA-тестера

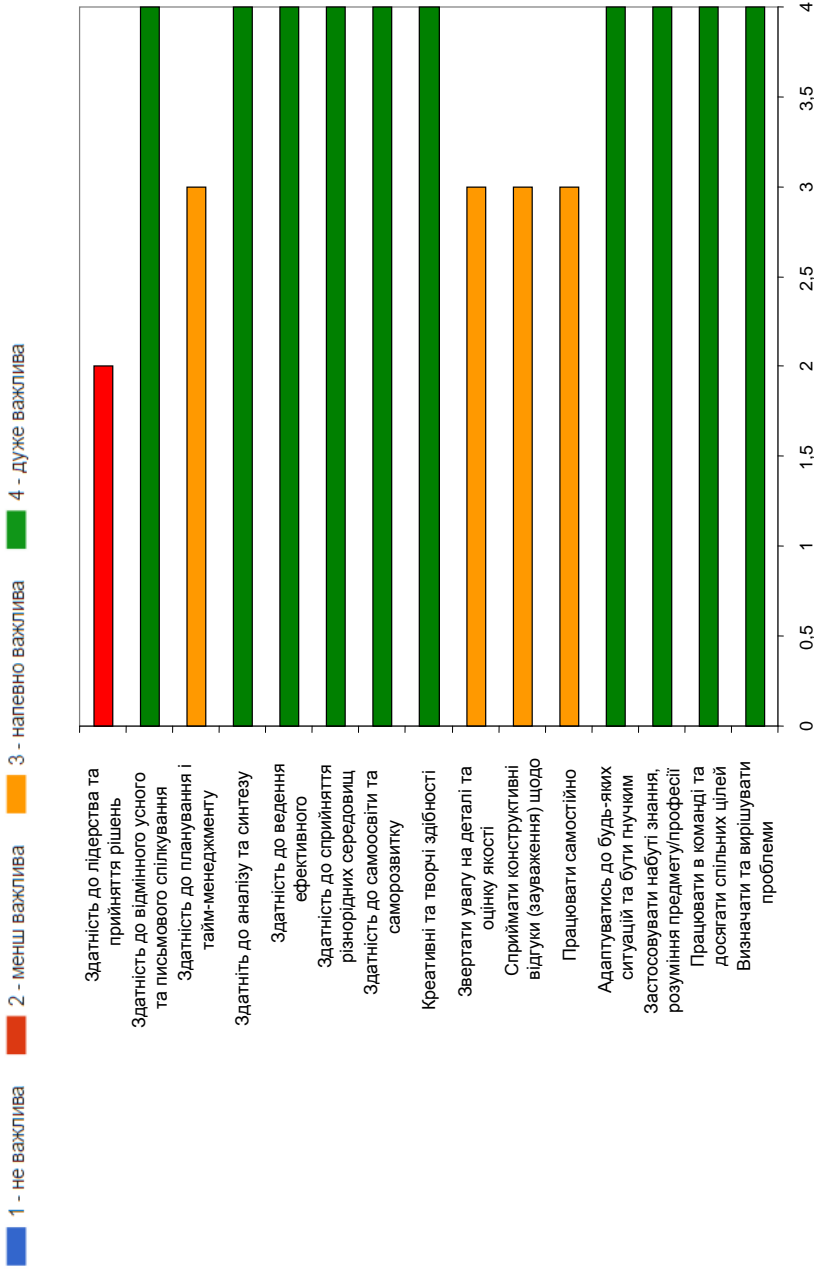


Рівень важливості загальних навичок для QA-тестера

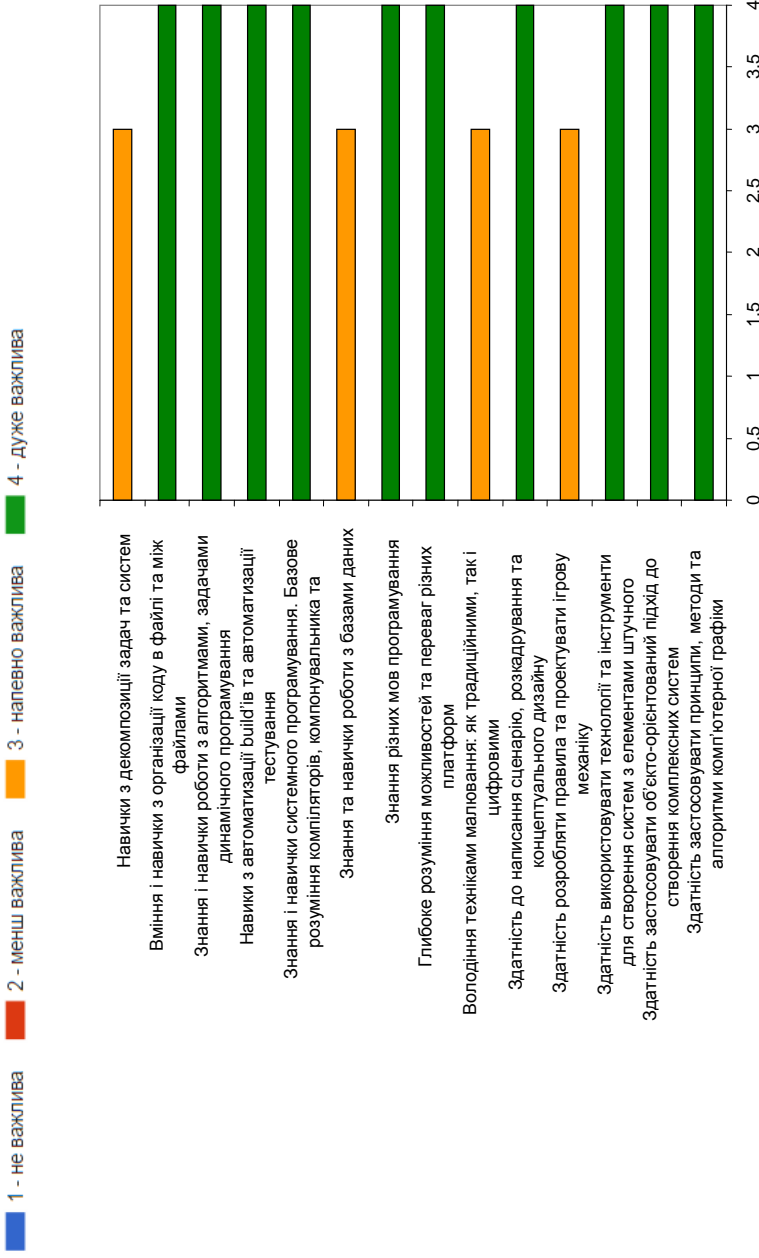


Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для QA-тестера

## Для JS-програміста



Рівень важливості загальних навичок для JS програміста



Рівень важливості професійно орієнтованих навичок для JS-програміста

## Додаток 5: Довідник модуля: проектний менеджмент в ігровій індустрії

Розробники: Валентина Якубів

1	<b>Вступ</b>	<p><b>Вступ до модуля містить інформацію про:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- програму і модуль;</li> <li>- набір слухачів;</li> <li>- якість навчання;</li> <li>- акредитацію та ін.</li> </ul> <p>Модуль спрямований на формування у студентів спеціальності «Інформаційні технології» знань, умінь та навичок з розробки та управління проектами у галузі ігрової індустрії.</p> <p>У межах модуля розглядаються всі етапи проектного управління, суб'єкти та об'єкти, а також питання, пов'язані з управління часом та фінансами у процесі реалізації проектів.</p> <p>У процесі вивчення курсу студенти зможуть розвинути свої лідерські та творчі якості, а також професійну комунікабельність.</p>
2	<b>Опис модуля</b>	<p>Назва спеціальності: Інформаційні технології Рівень: бакалавр Назва модуля: Проектний менеджмент в ігровій індустрії Кількість кредитних одиниць: 3,0 Номер семестру: 8 Кількість годин: 30 Викладачі: проф. Валентина Якубів</p>
3	<p><b>Цілі й очікувані результати навчання</b></p> <p><b>3.1 Цілі модуля</b></p> <p><b>3.2 Результати навчання</b></p>	<p><b>3.1 Цілі модуля</b></p> <p>Цей курс спрямований на здобуття студентами знань і навичок із розробки, впровадження та управління проектами в області ігрової індустрії. Курс зосереджується на розробці цілей проекту, етапах реалізації проекту, графіка реалізації проекту, оцінки проекту.</p> <p><b>3.2 Результати навчання</b></p> <p><i>Дослідницькі знання та навички:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знання методів та інструментів управління проектами в ігровій індустрії;</li> <li>- знання різних методів побудови проектів і оперативних навичок керівництва ними;</li> <li>- аналітичні навички з оцінки результативності реалізації проекту.</li> </ul> <p><i>Спеціальні знання та навички:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знання структури процесу управління проектами;</li> <li>- знання часових рамок етапів виконання проектів;</li> <li>- навички з постановки місії і цілей проекту;</li> <li>- навички для управління різними видами</li> </ul>



		<p>діяльності на кожному етапі проекту;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навички з розробки і впровадження типового проекту в ігровій індустрії.</li> </ul> <p><i>Соціальні знання та навички:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- системи розподілу обов'язків при виконанні проекту;</li> <li>- навички з оцінки ризиків при виконанні проекту.</li> </ul> <p><i>Особисті навички:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лідерство;</li> <li>- навички управління часом.</li> </ul>																		
<b>4</b>	<b>Календарний план семестру і структура модуля</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Номер тижня</th> <th>Тема лекції</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Вступ до проектного менеджменту в ігровій індустрії</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Обґрунтування доцільності проекту</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Формування та розвиток проектною команди</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Постановка місії та цілей проекту</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Інвестиційний план та бізнес-план проекту в ігровій індустрії</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Календарне планування проекту. Крива Ганта.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Реалізація і контроль виконання проекту в ігровій індустрії</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Управління ризиками в проекті</td> </tr> </tbody> </table>	Номер тижня	Тема лекції	1	Вступ до проектного менеджменту в ігровій індустрії	2	Обґрунтування доцільності проекту	3	Формування та розвиток проектною команди	4	Постановка місії та цілей проекту	5	Інвестиційний план та бізнес-план проекту в ігровій індустрії	6	Календарне планування проекту. Крива Ганта.	7	Реалізація і контроль виконання проекту в ігровій індустрії	8	Управління ризиками в проекті
Номер тижня	Тема лекції																			
1	Вступ до проектного менеджменту в ігровій індустрії																			
2	Обґрунтування доцільності проекту																			
3	Формування та розвиток проектною команди																			
4	Постановка місії та цілей проекту																			
5	Інвестиційний план та бізнес-план проекту в ігровій індустрії																			
6	Календарне планування проекту. Крива Ганта.																			
7	Реалізація і контроль виконання проекту в ігровій індустрії																			
8	Управління ризиками в проекті																			
<b>5</b>	<b>Форми навчання</b>	<p>Методи навчання, використовувані в модулі, включають лекції, практичні заняття та методи самонавчання (тобто рішення проблем, розробки проектів та дискусії-дебати). Модуль також забезпечує інтерактивне навчання студентів.</p>																		
<b>6</b>	<b>Порядок проведення атестації</b>	<p>Оцінювання модуля буде визначатися наступними критеріями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 реферати-есе 1000-2000 знаків (без пробілів) на теми, пов'язані з курсом; кожне есе складає 15% підсумкової оцінки; есе призначаються після відповідної зустрічі та повинні бути доставлені на початку наступного класу (3 і 5 тижнів);</li> <li>- 1 розроблений проект із розробки й управління проектом в ігровій індустрії (30% підсумкової оцінки) (8 тижень);</li> <li>- дебати про успішні проекти в ігровій індустрії (10% підсумкової оцінки) (6 тижень);</li> <li>- інтерв'ю, спрямоване на підведення підсумків курсу й оцінки досягнутих результатів навчання; інтерв'ю складає 30% підсумкової оцінки; інтерв'ю будуть заплановані в кінці курсу; участь в інтерв'ю є обов'язковою</li> </ul>																		

		<p>умовою (10 тижень).</p> <p>Підсумкова оцінка буде розраховуватися з використанням наступної шкали оцінювання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [50%-59%] – задовільно;</li> <li>- [60%-69%] – задовільно плюс;</li> <li>- [70%-79%] – добре;</li> <li>- [80%-89%] – хороший плюс;</li> <li>- [90%-100%] – дуже добре.</li> </ul>
7	<b>Зворотний зв'язок</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Усі студенти отримають інформацію за підсумками атестації. Така інформація надається як кожному студентові індивідуально, так і всій групі в цілому.</li> <li>2. Результати заліку. Мета студента при отриманні заліку – набрати максимальну кількість балів.</li> <li>3. Часові рамки. Протягом 3 днів після закінчення занять, проведення тестування та здачі реферату.</li> <li>4. Контакти: yakubiv.valentyna@gmail.com</li> </ol>
8	<b>Викладацький склад і додаткові контакти</b>	<p>Валентина Якубів yakubiv.valentyna@gmail.com</p>

**Валентина Якубів** – доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри управління та бізнес-адміністрування ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». Була стипендіатом Кабінету Міністрів України для молодих учених, 2012-2014 рр., визнана «Кращим молодим науковцем Прикарпаття», 2013 р., отримала Грант Президента для молодих вчених, 2017 р., є засновником Школи бізнесу та менеджменту. Наукові інтереси: розвиток підходів до системи стратегічного управління в організаціях; удосконалення системи HR-менеджменту в сучасних компаніях. Автор понад 160 наукових та науково-методичних праць.

**Любов Зінюк** – начальник відділу управління проектами ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». Наукові інтереси охоплюють: дистанційне та змішане навчання, розробку та використання інноваційних методів, засобів навчання і викладання, дуальність освіти, інтернаціоналізацію освіти, реформу освітніх програм, процеси та механізми забезпечення якості освіти тощо. Діяльність присвячена написанню та реалізації міжнародних освітніх проектів. Виступала координатором на університетському рівні та національним координатором в проектах TEMPUS (6 проектів) і ERASMUS+ KA2 (3 проекти).

**Ольга Дзябенко** — науковець в LearningLab Університету Деусто. Її наукові інтереси включають розвиток та реалізацію інноваційних методів навчання та викладання. Вона є лідером та провідним дослідником численних Європейських проектів (Horizon 2020, FP7, Erasmus+ та інші), направлених на впровадження інноваційних технологій. Редактор наукової роботи “ІТ Інноваційні практики у середній школі: віддалені експерименти”, а також автор численних наукових публікацій на тему e-learning, технології та дидактика. Випускниця Московського фізико-технічного інституту (РФ).

**Олександр Кучанський** – кандидат технічних наук, доцент кафедри кібернетичної безпеки та комп'ютерної інженерії Київського національного університету будівництва і архітектури. Науковим інтересом є створення та використання підходів інтелектуального аналізу даних для розробки інформаційних систем та технологій в економіці, фінансах, освіті, в цифровій ігровій галузі тощо. Отримав ступінь магістра прикладної математики в Ужгородському національному університеті. Автор понад 60 наукових та науково-методичних праць.

Головна мета проекту GameHub полягає в забезпеченні зайнятості та самодостатності університетів і випускників коледжів, безробітних інженерів, а також ветеранів АТО в Україні, пропонуючи їм набір знань і навичок, затребуваних у цифровій ігровій індустрії.

Очікувані результати проекту: профілі компетенцій співробітників на всіх професійних рівнях ринку цифрових ігор; навчання 180 викладачів вищих навчальних закладів, 500 студентів і 150 безробітних (у тому числі ветеранів АТО) для підвищення рівня їх кваліфікації та компетентності; структура і засоби GameHub у кожному українському університеті-партнері; новостворені ігрові лабораторії та 18 навчальних модулів, що забезпечують відкриті й інноваційні навчальні ресурси для нових предметів, які будуть модернізувати українську інженерну освіту; Міжнародна Game Design Конференція, організована консорціумом в Україні, підвищення актуальності навчальних програм університетів на українському ринку праці.

