

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Тема: «Гнучке управління створенням системи електронної індикації
Avionics G-1000 для встановлення в класичну кабіну екіпажу літака»

Ступінь вищої освіти – магістр

Спеціальність – 073 «Менеджмент»

Освітня програма «Agile-технології розробки програмного забезпечення»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Керівник: викладач
Олег МУШИНСЬКИЙ

Керівник: доцент, к.т.н.
Веніамін ГІТІС

Виконав: здобувач
групи МЕН/Agile-23м
Дмитро ВОЙТЕНКО

м. Київ – 2024 рік

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри інформаційного
менеджменту, математики та статистики
Денис БАЛДИК
«___»___20__р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ВОЙТЕНКО ДМИТРО МИКОЛАЙОВИЧ**

Тема роботи	Гнучке управління створенням системи електронної індикації avionics g-1000 для встановлення в класичну кабіну екіпажу літака
Номер та дата наказу про затвердження теми	№56-3 від 27 червня 2024
Коротка постановка завдання	Впровадження гнучкого підходу до управління створенням системи електронної індикації Avionics G-1000, призначеної для авіаційних інженерів, для підвищення ефективності, безпеки та відповідності сучасним вимогам в авіаційній діяльності
Посилання на джерела інформації (не більше п'яти найменувань, які рекомендує науковий керівник)	Kerzner H. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling / Harold Kerzner. – New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 2003 Мушинський О.Ю. Системна модель оцінювання продуктивності проектних команд. Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проектами та програмами: Збірник праць Міжнародної науково-практичної конференції (Коблево, 9-13 вересня 2024 р.). - Харків: ХНУРЕ, 2024. - С. 163-166
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має містити теоретичне та/або практичне дослідження за темою роботи, яку слід розглядати як складне спеціалізоване завдання або практичну проблематику в галузі управління та адміністрування, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій і методів Agile технологій.

Дата видачі завдання «14» липня 2024 р.

Керівник

Олег МУШИНСЬКИЙ

Керівник

Веніамін ГІТІС

Здобувач

Дмитро ВОЙТЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання	Примітка
Підготовчий етап			
1	Вибір напрямку дослідження та керівника	01.07.2024 р.	Виконано
2	Формування теми та призначення керівника	08.07.2024 р.	Виконано
3	Затвердження теми кваліфікаційної роботи	09.07.2024 р.	Виконано
4	Затвердження завдання на кваліфікаційну роботу	15.07.2024 р.	Виконано
Основний етап			
5	Розробка концепції кваліфікаційної роботи	22.07.2024 р.	Виконано
6	Підбір та вивчення джерел інформації з напрямку дослідження. Огляд існуючих аналогів.	29.07.2024 р.	Виконано
7	Затвердження розширеної постановки завдання. Підготовка та подання керівнику розділу 1 кваліфікаційної роботи	18.09.2024 р.	Виконано
8	Проектування інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 2 кваліфікаційної роботи	18.09.2024 р.	Виконано
9	Реалізація інформаційної системи. Підготовка та подання керівнику розділу 3 кваліфікаційної роботи	25.09.2024 р.	Виконано
10	Підготовка та подання керівнику першого варіанту всієї кваліфікаційної роботи	01.10.2024 р.	Виконано
11	Доопрацювання кваліфікаційної роботи з урахуванням зауважень керівника та представлення керівнику доопрацьованого варіанту кваліфікаційної роботи	04.10.2024 р.	Виконано
Завершальний етап			
12	Представлення рукопису для перевірки на плагіат	07.10.2024 р.	Виконано
13	Підготовка презентації та доповіді на передзахист	07.10.2024 р.	Виконано
14	Передзахист кваліфікаційної роботи	08-11.10.2024 р.	Виконано
15	Технічна самоекспертиза роботи на відповідність вимогам до оформлення та виправлення недоліків	08-11.10.2024 р.	Виконано
16	Експертиза роботи керівником та зовнішнім експертом	14.10.2024 р.	Виконано
17	Доопрацювання доповіді та презентації для захисту	18.10.2024 р.	Виконано
18	Захист кваліфікаційної роботи	21-25.10.2024 р.	Виконано

Керівник

Олег МУШИНСЬКИЙ

Керівник

Веніамін ГІТІС

Здобувач

Дмитро ВОЙТЕНКО

АНОТАЦІЯ

Войтенко Д.М. Гнучке управління створенням системи електронної індикації Avionics G-1000 для встановлення в класичну кабіну екіпажу літака.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи за спеціальністю 073 – Менеджмент (освітня програма – Agile-технології розробки програмного забезпечення), СО Магістр. – ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», Навчально-науковий інститут інформаційних та комунікаційних технологій, кафедра інформаційного менеджменту, математики та статистики, Київ, 2024р.

Розглядається процес розробки системи електронної індикації для модернізації кабіни літака Ан-32 за допомогою гнучких методологій управління проектами. У роботі аналізується застосування Agile-підходів, таких як Scrum, для управління командою розробників та інтеграції сучасної авіоніки в класичну кабіну. Основна увага приділяється інкрементальній розробці продукту, його тестуванню та інтеграції з існуючими авіаційними системами, а також сертифікації за міжнародними авіаційними стандартами.

Ключові слова: Avionics G-1000, Agile, Scrum, інкрементальна розробка, система індикації, електронна авіоніка, авіаційні комунікації, тестування, сертифікація.

Табл. 8. Рис.8. Бібліограф.:30 найм.

ANNOTATION

Voitenko D.M. Flexible management of the development of an electronic indication system avionics g-1000 for installation in a classic aircraft crew cabin.

Project explanatory note by specialty 073 - Management (educational program - Agile software development technologies). – «KROK» University, Educational and Scientific Institute of information and communication technologies, Department of Information Management, Mathematics and Statistics, Kyiv, 2024

The process of developing an electronic indication system for modernizing the cockpit of the An-32 aircraft using flexible project management methodologies is considered. The work analyzes the application of Agile approaches, such as Scrum, to manage the development team and integrate modern avionics into the classic cockpit. The focus is on the incremental development of the product, its testing, and integration with existing aviation systems, as well as certification according to international aviation standards.

Keywords: Avionics G-1000, Agile, Scrum, incremental development, indication system, electronic avionics, aviation communications, testing, certification.

Tabl.8. Fig.8. Bibliography: 30 Items.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ДИЗАЙН БІЗНЕСУ ЗІ СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОЇ ІНДИКАЦІЇ AVIONICS ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ В «КЛАСИЧНУ КАБІНУ ЕКІПАЖУ» ЛІТАКА	10
1.1 Опис предметної області системи, що розробляється.....	10
1.2 Постановка мети та цілі проєкту	14
1.3 Виклики та перспективи	15
1.4. Аналіз конкурентів.....	16
1.5 Визначення вимог для системи електронної індикації AVIONICS	19
Висновки розділу 1	21
РОЗДІЛ 2. ГНУЧКЕ УПРАВЛІННЯ СТВОРЕННЯМ ПРОДУКТУ СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОЇ ІНДИКАЦІЇ AVIONICS ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ В «КЛАСИЧНУ КАБІНУ ЕКІПАЖУ» ЛІТАКА	22
2.1. Обґрунтування вибору фрейму гнучкого управління проєкту.....	22
2.2 Планування проєкту з розробки продукту.....	25
2.3. Моніторинг виконання проєкту.....	41
Висновки до розділу 2.....	47
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМАНДИ З РОЗРОБКИ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОЇ ІНДИКАЦІЇ AVIONICS ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ В «КЛАСИЧНУ КАБІНУ ЕКІПАЖУ» ЛІТАКА	49
3.1 Огляд інкременту продукту	49
3.2 Ретроспектива роботи команди	52
3.3. Сучасний інструментарій менеджера в Agile-середовищі.....	55
Висновки розділу 3	60
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63

ВСТУП

Актуальність теми. В «класичній кабіні пілотів» основна інформація яка потрібна для пілотування відображається завдяки великій кількості різних приладів, сигналізаторів та електромеханічних приладів. В такій кабіні пілотів відсутня інтеграція сучасних технологій. Це призводить до затримок у прийнятті рішень під час польоту, оскільки пілоти отримують важливу інформацію через застарілі електромеханічні прилади. Наприклад, система не забезпечує адекватного моніторингу критичних параметрів літака, що підвищує ризик невідповідності у швидкості реакції екіпажу. Актуальність модернізації системи індикації зростає через посилення міжнародних стандартів безпеки та вимог до авіаційної техніки. Впровадження нових технологій дозволить не лише покращити реакцію екіпажу на зміни в польотних умовах, але й гарантує безпечніше виконання завдань, оскільки інкременти системи пропонують доступ до важливих даних у режимі реального часу. Міністерство оборони Республіки Індія володіє значним флотом літаків Ан-32, які використовуються для важливих військових і гуманітарних місій. Відсутність сучасних індикаційних систем обмежує їхню ефективність і негативно впливає на результативність операцій. Необхідність модернізації стає особливо актуальною в умовах зростаючого тиску на забезпечення безпеки та надійності.

Останні інциденти, пов'язані з недостатньою інформацією для пілотів, вказують на необхідність термінового впровадження нових технологій для уникнення потенційних аварій. Також невиконання цієї модернізації може призвести до фінансових втрат, оскільки застарілі системи не тільки знижують ефективність, але й можуть спричинити серйозні аварії, що загрожують життю пілотів та пасажирів. Таким чином, реалізація ІТ-проекту зі створення системи

електронної індикації Avionics G-1000 є критично важливою для підвищення ефективності, безпеки та відповідності сучасним вимогам в авіаційній діяльності.

Вирішення цієї актуальної проблеми вимагає прояву компетентності з гнучкого управління процесами створення інноваційних програмних продуктів, а також застосування сучасних підходів в управлінській діяльності. Це визначило мету і задачі дослідження.

Мета дослідження. Виявити особливості та реалізувати функції гнучкого управління створенням системи електронної індикації AVIONICS G-1000 для встановлення в «класичну кабіну екіпажу» літака.

Завдання дослідження. Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

- обґрунтувати візію створюваного продукту для бізнесу;
- детально описати особливості гнучкого управління створенням системи електронної індикації AVIONICS G-1000 для встановлення в «класичну кабіну екіпажу» літака з використанням обраного фреймворку;
- дослідити діяльність команди розробки продукту та описати підходи для підвищення ефективності та результативності досягнення цілей бізнесу.

Об'єктом дослідження є процеси реалізації функцій менеджменту під час створення системи електронної індикації AVIONICS G-1000.

Предметом дослідження є процеси управління розробкою системи електронної індикації AVIONICS G-1000 з використанням Agile-підходів.

Методи дослідження. Для обґрунтування візії створюваного продукту для розв'язання проблеми в діяльності замовника, а також виявленні викликів у діяльності команди розробки у Agile-середовищі використані загальнонаукові методи аналізу, синтезу, критичного осмислення, системного підходу та аналізу. Для реалізації процесів гнучкого управління створенням продукту системи

електронної індикації AVIONICS G-1000 застосовано професійний інструментарій, зокрема, Jira, а також Excel.

Новизна результатів дослідження. Розробка та впровадження інноваційної системи електронної індикації Avionics G-1000 інтегрує сучасні технології в класичну кабіну екіпажу. Дослідження акцентує на важливості адаптації до нових стандартів безпеки, поліпшенні реакцій екіпажу завдяки реальному моніторингу критичних параметрів літака та зниженні ризиків, пов'язаних із використанням застарілих систем. Запропонована система забезпечує доступ до важливих даних, що підвищує загальну ефективність авіаційної діяльності.

Практичне значення результатів дослідження. Впровадження системи електронної індикації Avionics G-1000 забезпечить підвищення безпеки та ефективності польотів, оскільки пілоти отримують критично важливу інформацію в режимі реального часу. Ця система покращує реакцію екіпажу на зміни в умовах польоту, знижує ризики, пов'язані з використанням застарілих технологій, і підвищує оперативність виконання завдань Міністерства оборони Республіки Індія, що важливо для успішної реалізації військових і гуманітарних місій.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, які поділені на підрозділи, висновків до кожного розділу, загального висновку, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи 66 сторінок, обсяг основного тексту 56 сторінок.

ВИСНОВКИ

У першому розділі кваліфікаційної роботи було підтверджено робочу гіпотезу, що впровадження електронної системи індикації Avionics G-1000 в "класичну кабіну екіпажу" літака значно підвищує загальну ефективність польотів, покращує прийняття рішень екіпажем та підвищує рівень безпеки польотів завдяки інтеграції сучасних технологій.

Завдяки отриманим результатам підтверджено перспективність модернізації літаків, зокрема Ан-32, який експлуатується Міністерством оборони Індії та іншими замовниками. Аналіз конкурентного середовища показав, що ринок електронних систем індикації активно розвивається, і впровадження Avionics G-1000 є важливим елементом підвищення конкурентоспроможності авіаційної техніки. Завдяки визначенню ціннісної пропозиції та бізнес-моделі було отримано чітке розуміння ролі сучасних технологій у сфері авіації та їхньої вартості для ринку.

У другому розділі роботи були здобуті управлінські навички за допомогою методології Agile, використовуючи фреймворк Scrum для управління розробкою системи Avionics G-1000. Використання інструментів Jira дозволило створити повний беклог продукту, провести ітеративний процес планування та розподілити завдання серед членів команди з урахуванням їхніх пріоритетів і побажань замовника. Такий підхід дозволив підвищити ефективність роботи команди та забезпечити постійний зворотний зв'язок із замовником. Завдяки інструментам Scrum команда мала можливість швидко реагувати на зміни вимог або технічних умов. Як результат, було створено прототип продукту, який представляє цінність для ринку і відповідає вимогам авіаційної галузі. Основна ціль прототипу полягає в наданні екіпажу доступу до критичної інформації в реальному часі, що допомагає приймати обґрунтовані рішення під час польоту, підвищуючи загальну безпеку та ефективність польотів.

У третьому розділі було проведено самоаналіз менеджерських навичок і сформовано особистісний профіль менеджера. Завдяки проведеному самоаналізу вдалося виявити як сильні, так і слабкі сторони в управлінні командою. Це дозволило визначити напрямки для розвитку особистих управлінських якостей і технік самоменеджменту, які можуть бути корисними для подальшого професійного зростання. Аналіз сучасних методів психологічного управління людьми допоміг виділити ефективні техніки взаємодії з командою, а також налаштування комунікації всередині неї. Вивчені психологічні підходи в управлінні дали змогу оптимізувати робочі процеси та підвищити командну ефективність у реалізації складних технічних проєктів.

Підбиваючи підсумки роботи над трьома розділами, можна зазначити, що в процесі дослідження були отримані важливі знання і практичні навички щодо реалізації функцій гнучкого управління проєктами в авіаційній галузі. Основними перевагами гнучкого управління в процесі створення системи Avionics G-1000 є:

- прозорість процесу розробки — кожен етап ітерацій чітко задокументований і відслідковується через Jira, що дозволяє уникнути непорозумінь серед команди та замовника
- ранній і передбачуваний реліз продукту або його прототипу — завдяки ітераційному підходу, прототипи можуть бути випущені на кожному етапі, що дає можливість для раннього тестування і виявлення проблем
- гнучкість у внесенні змін — можливість швидко вносити зміни в систему на будь-якому етапі розробки без суттєвих затримок у термінах
- висока якість продукту — використання регулярного тестування та перегляду функцій забезпечило стабільну якість системи на кожному етапі розробки

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харченко В.П., Остроумов І.В. Авіоніка: навчальний посібник. Київ: НАУ, 2013. 272 с.
2. Practice Standard for Work Breakdown Structures - Third Edition Режим доступу до ресурсу: <https://www.amazon.com/Practice-Standard-Work-Breakdown-Structures/dp/1628256192>
3. Kerzner H. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling / Harold Kerzner. – [8 ed.]. – New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 2003. 891 p.
4. Agile retrospective templates URL: <https://www.aha.io/roadmapping/guide/agile/what-is-an-agile-retrospective#:~:text=In%20short%2C%20an%20agile%20retrospective,later%20%E2%80%94%20easing%20up%20future%20work> (дата звернення 01.10.2024.).
5. Смерічевський С. Ф., Клімова О. І. Business model CANVAS як універсальна концепція управління бізнесом компанії. Інвестиції: практика та досвід №9, 2017. С.11-14
6. Мушинський О.Ю. Системна модель оцінювання продуктивності проєктних команд. Інтелектуальні інформаційні системи в управлінні проєктами та програмами: Збірник праць Міжнародної науково-практичної конференції (Коблево, 9-13 вересня 2024 р.). Харків: ХНУРЕ, 2024. С. 163-166
7. Мічківський С.М., Балдик Д.О., Орлова-Курилова О.В. Методичні рекомендації до виконання здобувачами вищої освіти проєктів. Київ: Університет «КРОК», 2024. 56 с.
8. Остервальдер О. Побудова бізнес-моделей: Настільна книга стратега і новатора. 2017. 288с.

9. What is scrum? URL: <https://www.atlassian.com/ru/agile/scrum> (дата звернення 01.10.2024.)

10. The standard for project management and a guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). 2021. 7th Edition. 274p.

11. 7 steps to get started in Jira URL: <https://www.atlassian.com/ru/software/jira/guides/getting-started/basics#step-1-create-a-project> (дата звернення 01.10.2024.)

12. Agile Manifesto. Основні принципи Agile-маніфесту. URL: <https://agilemanifesto.org/iso/uk/principles.html>

13. Radigan Dan. Product Backlog - What is it & How to create one URL: <https://www.atlassian.com/agile/scrum/backlogs>

14. Компанія Прогрестех-Україна URL: <https://progresstech.ua/>

15. Місія компанії Прогрестех-Україна URL: <https://progresstech.ua/content/mission>

16. Швабер Кен, Сазерленд Джефф. Повний навчальний посібник зі Скраму: правила гри. 2020. 16с. URL: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Ukrainian.pdf>

17. Radigan Dan. A guide to daily scrum meetings URL: <https://www.atlassian.com/agile/scrum/standups>

18. Pavlova Oleksandra. Що таке Daily Scrum? URL: <https://wearecommunity.io/communities/agileua/articles/1282>

19. Харді Ешлі-Христиан. Планування спринту: пам'ятайте, що це спринт, а не марафон URL: <https://www.scrum.ua/blog/articles/planuvannia-spryntu-pamiataite-shcho-tse-sprynt-a-ne-marafon>

20. Покрокова інструкція проведення Sprint Planning в Agile. URL: <https://pmtips.com.ua/post/sprint-planning-vse-shcho-potribno-znaty>

21. Незабитовський Дмитро, Червинський Олександр. 6 кроків до найкращих Agile ретроспектив ваших команд URL: <https://www.scrum.ua/blog/articles/6-kroktiv-do-naikrashchychkh-agile-retrospektyv-vashykh-komand>
22. Rehkopf Max. Learn how to use burndown charts in Jira. The guide to using burndown charts in Jira URL: <https://www.atlassian.com/agile/tutorials/burndown-charts>
23. Learn About the Scrum Artifact: Increment URL: <https://www.scrum.org/resources/what-is-an-increment>
24. Мартін Роберт. Чистий Agile. 2021. 224с.
25. High Potentials vs. High Performers: A Manager's Guide to Identify, Assess and Develop URL: <https://www.softwareadvice.com/resources/high-potentials-vs-high-performers-amanagers-guide/>
26. Micheli P. & Mari L. (2014). The theory and practice of performance measurement. *Management Accounting Research*, 25(2), 147–156. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mar.2013.07.005>
27. Global Human Capital Trends. Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends.html>
28. Россошанська О. Системні моделі представлення оцінювання економічної безпеки підприємств як феномену. *Управління проєктами та розвиток виробництва*. № 3(55). 2015. С. 158–174.
29. Kelly Allan. Succeeding with OKRs in Agile: How to create & deliver Objectives Key Results for teams URL: <https://leanpub.com/agileokrs2>
30. Stone Douglas, Heen Sheila. Thanks for the Feedback URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/thanks-for-the-feedback.html>