

Льотна академія
Національного авіаційного університету

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ

Монографія

Кропивницький
2020

2020 рік

Монографія

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ



**Міністерство освіти і науки України
Льотна академія
Національного авіаційного університету**

**МОДЕРНІЗАЦІЯ
ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ
ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ**

Монографія

Кропивницький
2020

Рекомендовано до друку Вченою радою Льотної академії НАУ
(протокол № 8 від 16 грудня 2020 року)

Рецензенти:

Барановська Л.В., доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри педагогіки та психології професійної освіти Національного авіаційного університету.

Крижевська К.В., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри професійної педагогіки та соціально-гуманітарних наук Льотної академії Національного авіаційного університету.

М74 Модернізація професійної підготовки майбутніх фахівців авіаційної галузі: монографія / кол. авторів; за ред. Т. С. Плачинда. – Кропивницький: «Поліум», 2020. – 428 с.

ISBN 978-966-8559-77-8

Монографія є підсумком дослідження ініціативної наукової теми «Шляхи вдосконалення професійної підготовки фахівців авіаційної галузі» (д/р № 0116U002028). У ній представлені напрацювання науковців щодо професійної підготовки майбутніх авіафахівців. Зокрема, актуалізовано питання формування необхідних професійно важливих якостей і фахових компетентностей в авіаційних фахівців; проаналізовано закордонний досвід підготовки авіаторів; наголошено на важливості формування у майбутніх фахівців авіаційної галузі вмій рефлексії у контексті формування індивідуального стилю навчально-професійної діяльності курсантів / студентів; підкреслено важливість формування у майбутніх авіафахівців навичок професійної взаємодії та професійної комунікації.

Матеріали монографії призначаються для курсантів / студентів, викладачів та інструкторів льотних закладів вищої освіти.

УДК 378.013:629.7-051
DOI 10.33251/978-966-8559-77-8

ISBN 978-966-8559-77-8

© Плачинда Т.С., Воєвода К.В.,
Герасименко Л.С. та інші. 2020

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
------------------------	----------

РОЗДІЛ 1

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ	9
--	----------

Коваленко О. П.

Організаційно-педагогічна модель формування професійної компетентності майбутніх авіафахівців у процесі вивчення природничих дисциплін	9
--	---

Ковальова О. С.

Формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців в процесі вивчення безпілотних повітряних суден	34
--	----

Плачинда Т. С., Невзоров Р. В.

Організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності майбутніх військових пілотів	78
--	----

РОЗДІЛ 2

АКТУАЛЬНІ НАПРЯМИ МОДИФІКАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ	106
--	------------

Чорноглазова Г. В.

Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх пілотів у процесі вивчення загально-технічних дисциплін	106
--	-----

**Формування інноваційної компетентності
майбутніх авіаційних фахівців в процесі вивчення
безпілотних повітряних суден**

Модернізація поняття якості освіти в контексті глобальних соціально-економічних змін у суспільстві вимагають від освітнього процесу формування відповідних компетентностей у майбутніх фахівців різних галузей, зокрема авіаційної. Підвищення значення інноваційної діяльності як рушійної сили розвитку людства обумовлено входженням в епоху Четвертої індустріальної революції, ознакою якої є впровадження інновації у всіх сферах життя, які впливають не тільки на зміни умов життя людей, а й на їх світосприйняття. Однією з базових компетентностей авіаційного фахівця в умовах Четвертої індустріальної революції є інноваційна компетентність, яка забезпечує ефективність використання та генерування нових технологій, спроможність швидко навчатися з високою мотивацією до самоосвіти.

В Указі Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року» [18] визначено ряд проблем національної системи освіти, серед яких одне з важливих місць займає відсутність системи мотивацій і стимулювання інноваційної діяльності, разом з тим зазначається про необхідність відповідності національної системи освіти сучасним інтеграційним і глобалізаційним процесам і вимогам переходу до постіндустріальної цивілізації. Одним із стратегічних напрямів державної політики у сфері освіти обрано розвиток наукової й інноваційної діяльності.

Авіаційна галузь, як галузь високих технологій зазнає суттєвих змін у відповідності до глобальних світових процесів. Зокрема, у авіабудуванні йдеться про запровадження «стратегічних інновацій» і «тактичних інновацій» [1], також для забезпечення конкурентоспроможності авіакомпаній відбуваються інноваційні зміни у послугах, процесах маркетингу, управлінні тощо [26].

Аналізуючи успішність міжнародних авіакомпаній, колектив авторів Н. Венгерська, Я. Удодова, Є. Конченко [5] у контексті запровадження технологічних, управлінських, соціальних і маркетингових інновацій зробили висновок, що успішність авіакомпаній пов'язана із впровадженням у ній різного роду інновацій. Зокрема, на прикладі вивчення досвіду Estonian Air (нововведення у сфері маркетингу та соціальних медіа), KLM Royal Dutch Airlines (клієнтоорієнтований підхід до соціальних мереж), Turkish Airlines (надання можливості клієнтам бізнес-класу використовувати корпоративний ноутбук під час польоту), автори демонструють, що одним із факторів успішної конкуренції на ринку авіаперевезень є інноваційний потенціал авіакомпанії.

Інноваційні процеси охоплюють всі напрями авіаційної галузі: виробництво, організацію, менеджмент, маркетинг. А значить усі фахівці, що працюють в авіаційній галузі повинні добре орієнтуватися в інноваційних процесах і бути підготовленими до діяльності в таких умовах, як процесуально, так і світоглядно.

Цікавим у контексті нашого дослідження є «Звіт про майбутнє робочих місць» за 2018 рік [28] з аналізом інформації зібраної на Всесвітньому економічному форумі. У передмові до звіту засновник і виконавчий директор Всесвітнього економічного форуму Клаус Шваб акцентує увагу, що Четверта промислова революція створює контури нового світу праці, які дуже швидко стануть реальністю для мільйонів працівників і компаній у всьому світі. Він наголошує, що успішність на ринку праці залежатиме від здатності усіх зацікавлених сторін запровадити реформи системи освіти та навчання, політики на ринку праці тощо. Очікується, що розвиток технологій створить абсолютно нові завдання – від розробки програм для пілотування безпілотників для дистанційного моніторингу до догляду за людьми похилого віку сертифікованими працівникам. Визначальним стає перекваліфікація, підвищення кваліфікації й активність у навчанні протягом усього життя, а підприємствам визнати інвестиції в людський капітал як актив, а не як зобов'язання.

За прогнозами фахівців, представленими у Звіті [28] упродовж лише 4-х років відбудуться зміни у затребуваності різних професій у сфері авіації, подорожей, туризму. Спостерігається збільшення попиту на висококваліфікованих фахівців галузі, що володіють інноваційними здібностями. Якщо проаналізувати дані з позиції перерозподілу обов'язків між «людиною і машиною», то бачимо, що кожен з аспектів управління та функціонування авіаційних і туристичних підприємств зазнає змін, що пов'язані з їхньою автоматизацією та роботизацією. Зокрема, у виконанні складних технічних завдань баланс змінюється значною мірою від 71-29% до 54-46%.

Розуміючи, що перший крок до роботи – це освіта, яка має відповідати вимогам ринку праці, важливим є розуміння необхідних навичок з позиції роботодавців. Зокрема, у контексті нашого дослідження з переліку, представленого у звіті цікавими є такі аспекти: розуміння наслідків нововведень як для поточних, так і для майбутніх задач для вирішення та прийняття рішень; вміння вибирати та використовувати відповідні методи для навчання й інструктажу, коли сам вивчаєш чи навчаєш новим речам інших; ефективна усна та письмова комунікація, відповідно до потреб аудиторії; робота з інноваціями вимагає творчості й альтернативного мислення для розробки нових ідей та відповідей на проблеми, пов'язані з роботою; визначення складних проблем і перегляд пов'язаної інформації для розробки й оцінки варіантів та впровадження рішень; корегування дій у відповідності дій інших; готовність брати на себе відповідальність і виклики; готовність до випробування власних ідей; самостійне прийняття рішень; планування своєї роботи з незначним контролем; здатність придумувати незвичні або розумні ідеї щодо певної теми чи ситуації, або розробляти творчі способи вирішення проблеми; використання логіки та міркувань для виявлення сильних і слабких сторін альтернативних рішень, висновків чи підходів до проблем; самооцінка діяльності, оцінка чи моніторинг інших осіб чи організацій для вдосконалення чи вжиття коригувальних заходів; перевага роботі у команді, а не індивідуальній,

встановлення соціальних взаємозв'язків; бажання вести, брати на себе відповідальність і пропонувати думки та напрями; мотивація, розвиток і спрямування людей під час їх роботи, вибір найкращих кандидатур для конкретної роботи.

Аналізуючи сучасний стан професійної підготовки майбутніх авіаційних фахівців з позиції сучасних вимог, варто звернутися до стандартів вищої освіти, затверджених Міністерством освіти і науки України [7]. У документі представлено стандарти відповідно до спеціальності та рівня освіти. Проте, у ньому не представлено стандарт підготовки за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт». Аналізуючи стандарти за іншими спеціальностями галузі знань 27 «Транспорт» на предмет вимог до формування здатності реалізувати професійну діяльність з урахуванням інноваційного розвитку суспільства, ми не виявили акцентованої уваги саме на формування компетентностей, пов'язаних з діяльністю у світі інновацій.

Спираючись на компетентнісний підхід та на сучасні тенденції розвитку суспільства у контексті впровадження інновацій у всі сфери економіки, в тому числі й авіаційній галузі, ми прийшли до розуміння необхідності формування компетентності майбутніх авіаційних фахівців, яка уможливить їх успішну інноваційну діяльність у професійній сфері.

У Законі України «Про вищу освіту» [16] компетентність трактується як здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей. Наукові дослідження пропонують різні підходи до трактування понять «компетентність» і «компетенція».

Аналізуючи погляди науковців на поняття «компетентність» та компетенція, ми звернули увагу, що частина з них ототожнюють ці поняття, натомість інші, навпаки акцентують увагу, що поняття пов'язані між собою, але не тотожні. Нам імпонує думка П. Сікорського, який розглядає компетентність як набуті (засвоєні, розвинуті,

сформовані) особистістю компетенції [20, с. 10]. Ми погоджуємося з думкою М. Радченко [19], що компетенція – це узагальнена характеристика професіоналізму фахівця незалежно від його особистісних якостей, а компетентність – це персоніфікована компетенція, прояв «людини в професії».

У своєму дослідженні, спираючись на аналіз феномену компетентності у педагогічній теорії, визначимо сутність категорії «інноваційна компетентність». Для цього детальніше зупинимося на трактуванні поняття «інновація».

У Законі України «Про інноваційну діяльність» [17] поняття «інновації» визначається як – «новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери». У цьому ж Законі «інноваційна діяльність» трактується як – «діяльність, що спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг».

У педагогічних розвідках, що досліджують поняття «інновації» зустрічаються різні трактування. Так, В. Вакуленко [4] розглядає «інновацію» як нововведення, тобто цілеспрямовані зміни, які вносять у середовище впровадження нові стабільні елементи (нововведення), що викликають перехід системи з одного стану до іншого. М. Радченко [19, с. 112] розглядає інновацію як «... цілеспрямоване нововведення у певній системі, що вдосконалює цю систему, призводить до її прогресивного розвитку». За її розумінням «... не все нове має інноваційний характер, а лише те, що надає бажаний ефект діяльності – покращує результат, зменшує витрати тощо». Таке розуміння нам імпонує, але потребує уточнення, оскільки, на нашу думку, «прогресивний розвиток» потрібно розглядати лише у контексті концепції сталого розвитку, з урахуванням екологічної та соціальної складової.

З огляду на вищевикладене проаналізуємо поняття інноваційної компетентності й інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця, зокрема.

Ми поділяємо думку про те, що будь-яка компетентність є інтегративною властивістю особистості, результатом інтеграції окремих компетенцій, де кожна компетенція відображає певну грань компетентності. Науковці сходяться у думці, що поняття «компетентність» містить безліч компонентів, як то здатність особистості вирішувати певні завдання; знання, які необхідні для здійснення певної діяльності та стратегії творчої самореалізації.

Спираючись на результати досліджень науковців та аналізуючи специфіку діяльності авіаційного фахівця, ми виділяємо наступні компетенції інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців: аксіологічно-мотиваційна (сформована внутрішня мотивація на інноваційну діяльність); процесуально-діяльнісна (визначає необхідність оволодіння системою знань щодо інноваційної діяльності та вміння застосувати їх на практиці); креативна (здатність до творчості); організаційно-впроваджувальна (вміння майбутніх авіаційних фахівців аналізувати ефективність тих чи інших існуючих інноваційних технологічних рішень, обирати найбільш ефективні); соціальна (здатність до групової діяльності та співпраці, здатність до комунікації у мультикультурному середовищі); інформаційно-комунікативна (здатність до ефективного використання інформаційно-комунікативних технологій для самоосвіти); здоров'язберігаюча (здатність оцінювати інновації з позиції впливу на здоров'я, поліпшення комфортності умов для людини); екологічна (здатність проводити оцінку інновацій на екологічність у відповідності до вимог сталого розвитку суспільства); рефлексивно-регулятивна (контроль, аналіз й оцінка власної інноваційної діяльності, аналіз причин успіхів і невдач).

Таким чином, ми визначаємо *інноваційну компетентність майбутнього авіаційного фахівця як інтегративну якість особистості, здатність продуктивно виконувати інноваційну*

діяльність в авіаційній галузі, на основі здобутих компетенцій: аксіологічно-мотиваційної, процесуально-діяльнісної, організаційно-впроваджувальної, соціальної, інформаційно-комунікативної, здоров'язберігаючої, екологічної, рефлексивно-регулятивної.

Виходячи з того, що інноваційна компетентність майбутніх авіаційних фахівців виявляється у здатності продуктивно виконувати інноваційну діяльність в авіаційній галузі, можна констатувати, що зазначена компетентність майбутніх авіаційних фахівців – явище динамічне в часі, і залежить від суті інноваційної діяльності; соціально-економічних процесів; наукового потенціалу; ресурсних можливостей; рівня впровадження технологій в авіаційну та суміжні галузі; еволюційності чи радикального характеру змін, що породжують принципово нові інноваційні продукти; обсягу видів послуг в авіаційній галузі, що активно використовують нові знання, темпів їхнього впровадження та швидкості розповсюдження; ступені інтегрованості до світового економічного простору тощо.

З огляду на невизначеність у педагогічній літературі щодо поняття інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця, на основі досліджень авторів, що вивчали інноваційну компетентність фахівців різного профілю, аналізу професійної діяльності майбутніх авіаційних фахівців, а також власного бачення проблематики пропонуємо виділити такі компоненти інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця як: когнітивний, праксеологічний, мотиваційний, особистісний. Даний підхід дозволяє нам проводити деталізовану діагностику формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців у процесі вивчення безпілотних повітряних суден і цілеспрямовано проводити її корекцію.

Когнітивний компонент інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця є базисним. Когнітивний компонент виявляється в обсязі та глибині знань про інноваційну діяльність в контексті концепції сталого розвитку

суспільства, перспективні напрями інноваційної діяльності в авіаційній галузі, володінні теоретичними, практичними знаннями, обізнаності з основними поняттями, категоріями та закономірностями у галузі інноваційної діяльності.

Праксеологічний компонент у структурі інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця виявляється в діагностичних, проєктувальних, конструктивних, інформаційно-комунікативних і організаторських вміннях, необхідних для здійснення інноваційної діяльності в авіаційній галузі. Вміннях діяти в умовах постійних суспільних змін. Він визначає практичну здатність до інноваційної діяльності. Праксеологічний компонент інноваційної компетентності також включає вміння створювати команду, правильно делегувати повноваження та вміння ефективно взаємодіяти у процесі створення інновації.

Мотиваційний компонент демонструє позитивне ставлення до інноваційної діяльності характеризує спрямованість на освоєння і впровадження інновацій в авіаційній галузі, наукових досліджень і практичної діяльності у сфері інновацій, потребу та прагнення до професійного саморозвитку в галузі авіаційної інноватики. Він передбачає сформованість ціннісного ставлення до власної інноваційної діяльності та досвіду інших інноваторів.

Особистісний компонент інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця обумовлює саморегуляцію інноваційної діяльності та характеризується сформованістю здатності до аналізу й оцінювання нововведень в авіаційній галузі, аналізі причин успіхів і невдач, корегуванні неефективних способів діяльності. Здатність до прояву вольових рис характеру для реалізації інноваційного проєкту, здатність до цілепокладання та послідовної реалізації поставленої мети.

Кожен компонент інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця визначається критеріями, показниками та рівнем їх сформованості.

У своєму дослідженні зупинимося на такому тлумаченні критерію як індикатору, на основі якого відбувається оцінка, визначення та класифікація певних якостей [21, с. 100].

У контексті нашого дослідження під поняттям «показник» будемо розуміти якісні або кількісні характеристики сформованості того або іншого критерію [12, с. 218]. Відповідно до структури інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця виокремлюємо такі критерії: когнітивний компонент – інтелектуальний критерій; праксеологічний компонент – практично-діяльнісний критерій; мотиваційний компонент – поведінковий критерій; особистісний компонент – індивідуальний критерій.

Розглянемо кожен із критеріїв відповідно до компонентів інноваційної компетентності. Так, інтелектуальний критерій когнітивного компоненту дає змогу оцінити рівень обізнаності про сучасні процеси змін, що відбуваються у контексті Четвертої індустріальної революції, а саме інноваційні процеси та механізми реалізації інновацій в авіаційній галузі. Під інтелектуальним критерієм будемо розуміти формування системи знань необхідної для забезпечення здійснення інноваційної діяльності, створення передумов для формування вмінь і навичок дослідницької, творчої діяльності; креативного мислення; дозволяє оцінити обсяг та глибину знань про інноваційну діяльність у контексті концепції сталого розвитку суспільства, про перспективні напрями інноваційної діяльності в авіаційній галузі, рівень володіння теоретичними, практичними знаннями, рівень обізнаності з основними поняттями, категоріями та закономірностями в галузі інноваційної діяльності.

Рівні сформованості відповідних компонентів відповідно до критеріїв та їх показників наведено у таблиці 1.

Компоненти інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців (когнітивний, праксеологічний, мотиваційний, особистісний) які формуються у процесі вивчення безпілотних повітряних суден, відповідні їм критерії (інтелектуальний, практично-діяльнісний, поведінковий та індивідуальний), показники та рівні сформованості (низький, оптимальний, високий) дозволяють нам проводити деталізовану діагностику формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців і цілеспрямовано проводити її корекцію.

Рівні сформованості критеріїв інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців

РІВЕНЬ СФОРМОВАНОСТІ	ПОКАЗНИКИ
Когнітивний компонент – інтелектуальний критерій	
ВИСОКИЙ (повнота, глибина, системність, регулярність, творчий характер прояву показника)	<ul style="list-style-type: none"> • Знання про напрями сучасного розвитку суспільства • Знання про впровадження інновацій в авіаційній галузі • Знання про наукові методи дослідження та розв'язання дослідницьких задач в авіаційній галузі
ОПТИМАЛЬНИЙ (достатня повнота та глибина, висока частота, прояву показника, яка ще не носить постійного характеру, може проявлятися творчий характер за сприятливих умов, недоліки некритичні)	<ul style="list-style-type: none"> • Знання про стартап, як один з найбільш успішних методів інноваційної діяльності • Знання інформаційно-комунікативних технологій, як фактору глобальних світоглядних трансформацій • Знання закономірностей взаємодії в малих групах і в колективі у процесі проектної діяльності • Знання критеріальної бази оцінки інноваційної діяльності • Знання методів оцінки ефективності власної інноваційної діяльності
НИЗЬКИЙ (поверховість, обмеженість, безсистемність, хаотичність прояву, фрагментарність або повна відсутність показника)	<ul style="list-style-type: none"> • Знання основ здоров'язберігаючих технологій у контексті впровадження інновацій в авіаційній галузі • Знання методів і прийомів емоційної саморегуляції та запобігання когнітивного дисонансу під час інноваційної діяльності в авіаційній галузі

Праксеологічний компонент – практично-діяльнісний критерій

ВИСОКИЙ (повнота, глибина, системність, регулярність, творчий характер прояву показника)	<ul style="list-style-type: none">• Вміння з організації вирішення творчих та інноваційних задач в авіаційній галузі
ОПТИМАЛЬНИЙ (достатня повнота та глибина, висока частота, прояву показника, яка ще не носить постійного характеру, може проявлятися творчий характер за сприятливих умов, недоліки некритичні)	<ul style="list-style-type: none">• Вміння організувати власну інноваційну діяльність• Вміння користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями для здійснення інноваційної діяльності• Вміння зі застосування здоров'язберігаючих технологій у професійній діяльності
НИЗЬКИЙ (поверховість, обмеженість, безсистемність, хаотичність прояву, фрагментарність або повна відсутність показника)	<ul style="list-style-type: none">• Комунікаційні вміння під час групової роботи над інноваційним проектом
Мотиваційний компонент – поведінковий критерій	
ВИСОКИЙ (повнота, глибина, системність, регулярність, творчий характер прояву показника)	<ul style="list-style-type: none">• Сформованість націленості на ефективне здійснення авіаційної діяльності та готовність до професійного самовдосконалення через застосування інновацій
ОПТИМАЛЬНИЙ (достатня повнота та глибина, висока частота, прояву показника, яка ще не носить постійного характеру, може проявлятися творчий характер за сприятливих умов, недоліки некритичні)	<ul style="list-style-type: none">• Сформованість ціннісного ставлення до творчої діяльності• Сформованість інтересу до дослідницької діяльності в авіаційній та суміжних галузях• Сформованість цінностей екологічності та здоров'язбереження
НИЗЬКИЙ (поверховість, обмеженість, безсистемність, хаотичність прояву, фрагментарність або повна відсутність показника)	<ul style="list-style-type: none">• Сформованість ціннісного ставлення до інноваційного досвіду інших авіаційних фахівців.

Особистісний компонент – індивідуальний критерій	
ВИСОКИЙ (повнота, глибина, системність, регулярність, творчий характер прояву показника)	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність до оцінювання власної діяльності
ОПТИМАЛЬНИЙ (достатня повнота та глибина, висока частота, прояву показника, яка ще не носить постійного характеру, може проявлятися творчий характер за сприятливих умов, недоліки некритичні)	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність до здійснення інноваційної діяльності в авіаційній галузі • Здатність до співпраці у процесі реалізації інноваційної діяльності
НИЗЬКИЙ (поверховість, обмеженість, безсистемність, хаотичність прояву, фрагментарність або повна відсутність показника)	<ul style="list-style-type: none"> • Здатність до участі в інноваційних процесах в авіаційній галузі

З метою обґрунтування можливості формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців у процесі вивчення безпілотних повітряних суден, проаналізуємо сучасний стан і перспективи використання БПС в різних галузях цивільного життя.

На сьогодні розробки у безпілотній авіаційній техніці набули широкого розповсюдження та мають високу динаміку вдосконалення та запровадження інноваційних рішень.

Повітряний Кодекс України [15] визначає безпілотне повітряне судно (БПС) як повітряне судно, призначене для виконання польоту без пілота на борту, тобто керування польотом якого та контроль за яким здійснюються за допомогою спеціальної станції керування, що розташована поза повітряним судном. Державне підприємство обслуговування повітряного руху України «Украерорух» та Державна авіаційна служба України у своїх документах та офіційних повідомленнях користуються терміном «безпілотні

повітряні судна», тому ми вважаємо прийнятним у відповідності до термінології державних органів, що регламентують діяльність у цивільній авіації, користуватися саме такою термінологією.

На думку дослідників [11] саме розробки в галузі безпілотної авіації одне з найважливіших напрямків в сучасній авіації. Успіх у застосуванні безпілотних технологій пов'язаний насамперед із бурхливим розвитком мікропроцесорної техніки, систем управління, навігації, передачі інформації, штучного інтелекту.

Розвиток безпілотних технологій ведеться за багатьма напрямками: вдосконалення систем управління; вдосконалення конструкційних елементів, збільшення-зменшення габаритів у відповідності до завдань, що на них покладаються; розширення географії країн, що використовують ці технології; розширення сфер цивільного застосування; розробка норм і правил, що регламентують використання БПС у повітряному просторі тощо. Понад 30 країн світу займаються розробкою, виробництвом, використанням та експортом БПС різного класу і призначення.

Серед лідерів галузі можна назвати США, Ізраїль, Туреччину й Китай. Утім, якщо розглядати ринок цивільного використання БПС, то беззаперечним лідером, на думку експертів [6] є компанія DJI (Китай). DJI утримує близько 75% світового ринку. Другим є французький Parrot – це БПС, які потрапили на полиці Apple Store і стали першим у світі БПС для широкого кола користувачів масового ринку. Третім лідером – є компанія Yuneec (Китай). Ці дрони завойовують популярність, позиціонуючи себе як якісний продукт з можливістю професійного застосування. Також до переліку світових лідерів у виробництві БПС входять Hubsan, 3dr, Walkera. Більше того, світові гіганти і лідери авіаційної індустрії: Boeing і Lockheed Martin розробляють свої вантажні БПС. Загалом, за словами експертів [6] у світі зараз понад 500 компаній, що займаються розробкою та виробництвом БПС, а оборот ринку цивільних БПС тільки в Україні щорічно подвоюється.

Вже сьогодні БПС знаходять своє використання в таких цивільних галузях, як: екстрені служби (пожежні, поліція, швидка допомога); сільське господарство; енергетика і видобуток корисних копалин; будівництво; екологічний моніторинг; геодезія (картографія); страхування; транспортування та постачання; державні і муніципальні служби; ЗМІ і медіа; природоохоронна сфера; наука і освіта; фото і відеозйомка; спорт і розваги тощо. Перспективи подальшого розвитку обумовлюються можливістю ефективного виконання різноманітних завдань за допомогою безпілотної авіації, що дозволяє економити ресурси та зменшити вплив негативних факторів на людину завдяки заміні їхньої праці роботою авіаційного роботизованого пристрою – БПС.

За прогнозами американського галузевого дослідження, за перші 3 роки інтеграції БПС у національний повітряний простір буде створено понад 70 тисяч робочих місць з економічним ефектом більше 13,6 млрд доларів. А за останніми оцінками до 2025 року кількість робочих місць, які будуть створені завдяки діяльності БПС в США перевищить 100 тисяч. Прогнози по Європі – 150 тисяч робочих місць до 2050 року, за винятком зайнятості, створеної завдяки послугам операторів БПС [8].

Безпілотні повітряні судна стають повноцінними учасниками руху у повітряному просторі. Разом із впровадженням БПС у різні сфери цивільного життя, входженням їх як нового транспортного засобу, як учасника повітряного руху, виникає необхідність у підготовці по-перше, фахівців, які будуть конструювати, використовувати, обслуговувати, ремонтувати, програмувати БПС, а по-друге, у підготовці майбутніх авіаційних фахівців до врахування в своїй діяльності наявності ще одного типу транспортного засобу, учасника повітряного руху.

З огляду на актуальність проблеми ознайомлення з БПС та необхідністю підготовки фахівців здатних до безпечної та професійної експлуатації БПС, заклади вищої освіти, у першу чергу авіаційного профілю, розробляють і впроваджують

програми підготовки операторів БПС, або інших фахівців, чия професійна діяльність так чи інакше може бути пов'язана з впровадженням безпілотних технологій в авіаційну галузь. Зазначимо, що курси та програми з підготовки фахівців у сфері БПС введено здебільшого у закладах вищої освіти авіаційного профілю.

БПС, як різновид літаючих роботів з можливістю передачі часткового або повного управління людині, дозволяє вирішувати низку завдань з більшою ефективністю ніж пілотовані повітряні судна. Це обумовлює і економічно обґрунтовує підвищення попиту на послуги з використанням БПС. А стрімкий розвиток мікропроцесорної техніки та нанотехнологій, систем управління, передачі інформації, штучного інтелекту став підґрунтям для постійного виокремлення нових можливостей застосування безпілотних повітряних суден.

В авіаційній галузі безпілотні технології є безперечними і перспективними інноваціями, які останніми роками динамічно розвиваються й упроваджуються. Швидкі темпи розроблення і застосування цих технологій у різних сферах цивільного життя спричинило, з одного боку, необхідність вивчення безпілотних повітряних суден як учасників повітряного руху, а з іншого – використання цих знань в якості фундаменту для формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців (ІКМАФ).

Зосередимося на організаційно-педагогічних умовах формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців у процесі вивчення безпілотних повітряних суден. Розглядаючи педагогічні умови, будемо конкретизувати форми організації, методи, засоби та зміст освіти, таким чином визначаючи організаційно-педагогічні умови формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців.

Аналіз робіт різних авторів надав можливість сформулювати організаційно-педагогічні умови відносно тематики нашого дослідження: використання STEM-технології, як опора на принцип єдності теорії і практики та професійно-

орієнтованого навчання з елементами інноваційної діяльності; організація інноваційної науково-дослідницької роботи курсантів у процесі професійної підготовки авіаційних фахівців; створення інноваційного освітнього середовища у профільному закладі вищої освіти.

Розглянемо більш детально запропоновані організаційно-педагогічні умови у наступних підрозділах. Так, перша організаційно-педагогічна умова (І ОПУ) *«Використання STEM-технології як опора на принцип єдності теорії і практики професійно-орієнтованого навчання з елементами інноваційної діяльності»* впроваджена у процесі формальної освіти майбутніх авіаційних фахівців.

ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» в Україні визначає поняття STEM-освіти як низку чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує до успішного працевлаштування, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. STEM-технологія – це широко розповсюджений у світі напрям освіти, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничонауковий компонент та інноваційні технології [29].

Ефективність STEM-освіти в області високих технологій підтверджується її поширенням у таких країнах як Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, США, де впроваджені державні програми в галузі STEM-освіти [29].

У дослідженні О. Стрижака, І. Сліпучіної, Н. Полісун та І. Чернецького [24] запропоновано загальне визначення STEM-освіти як педагогічної технології формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів / студентів, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці. А STEM-технологія, як підхід до навчання тлумачиться як здійснення інтеграції змісту та методології природничих наук, технологій, інженерії та математики і логічного мислення у співпраці та дослідженнях.

Ми погоджуємося з таким тлумаченням та пропонуємо використовувати елементи STEM-технологій для формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців у процесі вивчення ряду дисциплін (та у міждисциплінарних зв'язках), що дозволяють зрозуміти принципи функціонування, конструктивні особливості та можливості використання безпілотних повітряних суден.

Впровадження STEM-технології у процесі вивчення безпілотних повітряних суден нами тлумачиться комплексно. У широкому розумінні, як шлях використання міждисциплінарних зв'язків при вивченні кола питань за напрямом БПС, де розглядаються окремі елементи будови та конструкторських особливостей безпілотних повітряних суден і напрями їх використання в межах різних дисциплін, так і розглядом їх в розрізі STEM (умовного поділу на чотири типи: Science (наука), Technology (технології), Engineering (інженерія) and Mathematic (математика)). У більш вузькому розумінні, використанням STEM як побудові окремих елементів змістовної частини у межах окремих дисциплін виділивши аналогічні змістовні блоки, які умовно можна віднести до вивчення теоретичних знань, засвоєння новітніх технологій, та на їх базі конструювання, проектування, дослідження тощо з виконанням математичних розрахунків з використанням відповідних методів. Такий підхід дозволяє формувати всі компетенції інноваційної компетентності.

До умовного теоретичного блоку на цьому етапі дослідження ми віднесли перш за все таку дисципліну, як «Фізика», до технологічного блоку – «Основи цифрової електроніки та схемотехніки», «Основи робототехніки» до блоку інженерія – «Основи керування БПЛА», «Програмування робототехнічних систем», до блоку математика - «Вища математика». Проте такий поділ є достатньо умовним. Оскільки, в межах кожної з цих дисциплін, як зазначалося вище, організація освітнього процесу передбачає виокремлення наукової, технологічної, інженерної та математичної складової.

Ми виділили за кожною з цих дисциплін ті міжпредметні зв'язки, які пов'язані з елементами безпілотних технологій. В межах дисциплін «Основи керування БПЛА» вся тематика апріорі пов'язана з безпілотними технологіями. За своєю суттю безпілотні повітряні судна є роботизованими літаючими платформами. Крім того вони можуть облаштовуватися робототехнічними маніпуляторами чи приставками, що фактично обумовлює вивчення дисциплін «Основи робототехніки» та «Програмування робототехнічних систем» як фундаменту для подальшої професійної діяльності, пов'язаної з розробкою інноваційних проєктів за такою тематикою.

Дисципліна «Вища математика» є інструментом для аналітичних розрахунків чи математичного моделювання різних процесів, і очевидно в межах відпрацювання математичних навичок, дозволяє використання під час навчальних занять велику кількість різноманітних тематичних задач, професійного спрямування, пов'язаних з математичними розрахунками при розробці чи експлуатації БПС. Для прикладу, матриці можна використовувати для розрахунку координат при повороті системи координат, статистичні методи, для згладжування даних з датчиків, вектори та математичний аналіз, для розв'язування задач динаміки польоту тощо.

У межах дисципліни фізика ми виділили наступну тематику, що пов'язана з вивченням елементів безпілотних технологій (табл. 2). Використання STEM-технології як педагогічної умови формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців у процесі вивчення безпілотних повітряних суден розглянемо на прикладі фундаментальної дисципліни, яку вивчають майбутні авіаційні фахівці – «Фізика». Пропонується замість традиційних лабораторних робіт і методик, що виконуються відповідно до змістовних модулів дисципліни «Фізика», впровадити або серію лабораторних робіт або доповнити існуючі традиційними творчими завданнями до лабораторних робіт, які будуть відповідати навчальному матеріалу тих же змістовних модулів, проте їх тематика пов'язана з дослідженням і розробкою функціональних вузлів безпілотних повітряних суден.

Елементи безпілотних технологій в змістовній частині дисциплін

Тема	Зміст, пов'язаний з БПЛА
1	2
Кінематика класичної частинки	розрахунки дальності, набору висоти, планування польотів, програмування автоматичних режимів польоту БПЛА тощо
Робота й енергія в динаміці частинки	дальність і час польоту БПЛА в різних режимах польоту, потужність, розрахунок польотної маси тощо
Динаміка механічних систем	фізична модель польоту, центрування, динаміка польоту, крен, тангаж, системи керування, вантажопідйомність тощо
Механіка твердого тіла	режими польоту: ризикання, фліп, обертальний рух гвинта, маневрування тощо
Механіка суцільного середовища	аеродинаміка БПЛА, підйомна сила, ефективність гвинта, сила опору, турбулентність тощо
Модель ідеального газу	густина повітря, максимальна висота польоту, температурні режими, датчик висоти тощо
Елементи статистичної фізики	фільтри, теорія гвинта тощо
Основи термодинаміки	гібридні системи силових установок
Фази речовини та фазові перетворення	обледеніння, температурні режими експлуатації акумуляторних батарей
Електростатика	акселерометр
Електричний струм	регулятори струму(ESC), електромеханічна система, електричні акумуляторні батареї, електричні імпульси, мікроконтролери, електричні фільтри, напівпровідникова апаратура, імпульсні токи, ШІМ, польотний контролер, датчики, робототехнічні приставки тощо

1	2
Магнітне поле	компас, датчики
Електромагнітна індукція	електричні колекторні та безколекторні двигуни, регулятори, датчики
Коливання	усунення вібрацій, коливальні контури
Електромагнітні хвилі, механічні хвилі	GPS, радар, сонар, антени, радіоприймач, радіопередавач, пульт керування тощо
Геометрична оптика	фото-, відеозображення, фото-, відеоапаратура, розпізнавання й обробка зображень
Хвильова оптика	інтерференція хвиль, якість та дальність радіозв'язку
Теплове випромінювання	радіатори, перегрів

У процесі вивчення дисциплін «Основи робототехніки», «Програмування робототехнічних систем» та «Основи електроніки та цифрової схемотехніки» за схожими методиками вивчаються електричні й електронні компоненти мультикоптерів і принципи їх функціонування, а також розглядаються можливості побудови різних робототехнічних приставок до безпілотних платформ.

У процесі виконання такого роду завдань у майбутніх авіаційних фахівців формуються такі складові інноваційної компетентності як аксіологічно-мотиваційна, креативна, процесуально-діяльнісна, організаційно-впровадзувальна, інформаційно-комунікативна, рефлексивно-регулятивна компетенції. Разом з цим закладається основа для введення другої організаційно-педагогічної умови (II ОПУ) формування інноваційної компетентності – організації інноваційної науково-дослідницької роботи курсантів у процесі професійної підготовки авіаційних фахівців.

Друга організаційно-педагогічна умова «Організація інноваційної науково-дослідницької роботи курсантів у процесі професійної підготовки авіаційних фахівців».

Одним з методів формування інноваційної компетентності авіаційних фахівців у процесі вивчення безпілотних повітряних суден, який ми використовуємо під час викладання дисциплін «Основи безпілотних літальних апаратів» та «Основи керування безпілотними літальними апаратами» є проєктне навчання. На наш погляд, цей метод дозволяє сформуванню компетенцій, які є складовими інноваційної компетентності.

Проєктний метод в останні роки набув своєї популярності, як метод, що дозволяє завдяки раціональному поєднанню теоретичних знань та практичного їх застосування вирішувати конкретні проблеми, при чому їхнє вирішення, як правило, відбувається у кооперації та співпраці зі своїми колегами. Головна ідея – спрямованість на результат, який можна побачити, усвідомити, і як найбільш значимий ефект, використати в реальній практичній діяльності.

На нашу думку, проєктна діяльність у компетентісно спрямованій освіті є інструментом, що створює унікальні умови для розвитку ключових компетенцій аксіологічно-мотиваційної, креативної, процесуально-діяльнісної, організаційно-впроваджувальної, соціальної, інформаційно-комунікативної, здоров'язберігаючої, екологічної, рефлексивно-регулятивної, що входять до складу інноваційної компетентності.

Організація проєктного навчання, що пропонується у нашому дослідженні використовувалась курсантами як під час дисципліни «Основи безпілотних літальних апаратів», так і під час проведення позааудиторних занять у рамках діяльності Центру безпілотних літальних апаратів.

Розглянемо особливості використання проєктного методу під час вивчення дисципліни «Основи безпілотних літальних апаратів».

Етапи виконання проєкту (рис. 1):

За класифікацією навчальних проєктів, запропонованою вище проєктне навчання, у рамках нашого дослідження має такі ознаки:



Рис. 1 Алгоритм виконання проекту

за складом групи – колективний (проект виконується малими групами у складі 2-4 особи);

за характером міжособистісної взаємодії – на 1-7, 9 етапі виконання кооперативний, на 8 – конкурсний;

за рівнем реалізації міжпредметних зав’язків – міжпредметний;

за тривалістю – середньої тривалості (виконується протягом 1-2 місяців);

за метою – змішаний.

Розглянемо послідовно кожен з етапів виконання проекту.

1. Визначення тематики дослідження.

Тематика дослідження задається викладачем після того, як майбутні авіаційні фахівці ознайомились з будовою й основними конструкційними елементами безпілотних повітряних суден мультироторного типу, принципами роботи та керування ними, з’ясували зміст поняття «льотно-технічні характеристики» та визначилися з основними льотно-технічними параметрами, які характеризують мультикоптерні системи, розглянули різні види класифікацій безпілотних повітряних суден і можливі напрямки, за якими їх використовують. Учасники проектного навчання також

вивчили необхідний математичний апарат для оцінки льотно-технічних характеристик у залежності від комплектації БПС, а також онлайн програми, що дозволяють, задавати параметри комплектуючих, отримувати розрахунок льотно-технічних характеристик тощо. Проектне завдання оголошується всій групі одночасно та полягає у тому, щоб: *розробити (підібрати) конструкцію БПС, використовуючи доступні для придбання (або ж реальні для виготовлення) елементи, яка буде використовуватися для окреслених задач.*

Конкретизація завдання полягає у наступному: курсанти мають об'єднатися у малі групи від 2 до 4 осіб – команди, разом визначити сферу застосування проєктованого зразка, чітко описати яким технічним характеристикам від повинен відповідати, за допомогою розрахунків і програмних засобів підібрати оптимальні складові компоненти та розрахувати льотно-технічні характеристики запропонованого зразка. Також виконується обґрунтування використання такого зразка з позиції концепції сталого розвитку. Обов'язково увага звертається на економічне обґрунтування доцільності використання такого БПС, його переваги.

Можливість розробки нового, суспільно-значимого продукту, який може мати своє практичне застосування є додатковим мотиваційним стимулом для здійснення завдання (аксіологічно-мотиваційна компетенція). Для виконання завдання майбутні авіаційні фахівці повинні проаналізувати існуючі інноваційні технічні рішення (організаційно-впроваджувальна компетенція), у тому числі аналізувати найсвіжіші розробки за допомогою сучасних інформаційно-комунікативних технологій (інформаційно-комунікативна компетенція). Для вирішення завдання учасники повинні мати ефективну взаємодію у групі, налагоджений контакт між її учасниками та чітку структуру делегованих кожному повноважень (соціальна компетенція). У процесі створення нового зразка якнайкраще проявляються та розвиваються творчі здібності учасників групи (креативна компетенція). в процесі реалізації завдання учасникам не раз доведеться

використовувати різні інформаційно-комунікативні технології від мережі профільних web-сайтів і консультацій у спеціалізованих групах у соцмережах до використання специфічного програмного продукту для проведення обчислень (інформаційно-комунікативна компетенція). У процесі виконання завдання, на етапі оцінки екологічності та соціальної значимості розробки, відбувається формування ціннісного ставлення до власного здоров'я та здоров'я оточуючих, становлення екологічного мислення учасників (здоров'язберігаюча та екологічна компетенція).

Окремим важливим аспектом, який сприяє формуванню інноваційної компетентності є підготовка та презентація результатів роботи. Яка передбачає розробки структури презентаційних матеріалів, підготовку презентаційних матеріалів, у тому числі за допомогою сучасних редакторів, використання креативних прийомів для акцентування уваги слухачів, тренування ораторських здібностей спікера, вміння бути переконливим, урахування специфіки аудиторії, яка сприйматиме презентацію (соціальна компетенція, креативність, аксіологічно-мотиваційна компетенція, організаційно-впроваджувальна компетенція, інформаційно-комунікативна компетенція).

Особливу увагу варто приділити формуванню малих груп – команд.

2. Розподіл на групи та визначення обов'язків кожного.

Для ефективної роботи у команді, майбутнім авіаційним фахівцям пропонується ознайомитися з принципами формування ефективної взаємодії на основі соціонічного підходу. Вибір соціонічного підходу до формування груп обраний не випадково. Зокрема, група дослідників наголошує на ефективності використання соціометричного та соціонічного підходів до комплектування льотних екіпажів і диспетчерських змін [25].

До питань формування космічних та авіаційних екіпажів з використанням методів соціоніки зверталися такі дослідники як О. Букалов та О. Карпенко [3], А. Малишевський та

О. Арінічева [13] Д. Іванов та О. Іванов аналізували можливості соціоніки в контексті вирішення проблеми безпеки польотів [9].

У своєму дослідженні О. Букалов стверджує, що «методи соціоніки дають знання не тільки структури індивідуальної психіки, а й прогнозують взаємодії і відносини між людьми». [2, с.5]. У цьому ж дослідженні йдеться про результати робіт співробітників Міжнародного інституту соціоніки на більш ніж 70 підприємствах країн пострадянського простору, що показують високу ефективність застосування соціонічних технологій у менеджменті при реорганізації або створенні колективів будь-якого профілю. Методи соціоніки показали свою ефективність у бізнес-структурах, у колективах банків, страхових і брокерських компаній, в управлінських командах, у виробничих колективах, у торгівлі, сфері сервісу, медицини та туризму. Такий підхід актуальний і для екіпажів космічних кораблів, підводних човнів, судів далекого плавання, екіпажів бойових машин, груп особливого призначення (пожежна охорона, співробітники міністерств надзвичайних ситуацій тощо).

Таким чином у контексті нашого дослідження, з одного боку, використовуючи соціонічний підхід ми вирішуємо тактичну задачу формування груп, які у міжособистісній взаємодії зможуть досягти максимального ефекту при вирішенні проєктного завдання, а з іншого, стратегічну задачу – ознайомлюючи майбутніх авіаційних фахівців з технологіями, які закладають підвалини для організації інноваційного менеджменту на авіаційному підприємстві (соціальна й організаційно-впроваджувальна компетенція). Також соціонічні методи допомагають вирішити проблему самоусвідомлення, дозволяють ефективно здійснювати саморефлексію.

3. Збір інформації та опрацювання в групах.

Починаючи від моменту формулювання завдання та формування груп, викладач виступає ментором для груп у реалізації їхніх проєктів. Його завдання полягає у тому, щоб допомогти розвинути ідею, вказувати на недоліки та попереджати про можливі ризики.

На етапі збору й аналізу інформації завдання викладача-ментора, уважно ознайомившись з пріоритетними для групи напрямками дослідження допомогти зорієнтуватися у пошуку джерел інформації суперечностей, на стику яких може бути сформовано інноваційне рішення тощо.

Зазвичай вже на цьому етапі група може оцінити ефективність міжособистісної взаємодії та виявити проблемні питання у комунікаційній сфері. Виникає необхідність у проведенні аналізу групової діяльності.

4. Проміжна рефлексія (аналіз групової діяльності).

На цьому етапі ментор зустрічається з групою, щоб з'ясувати, за яким принципом формувалася команда, яким чином розподілені обов'язки у команді, чи всі її учасники залучені до роботи, наскільки ефективною є взаємодія у команді. У процесі співбесіди виявляються проблемні питання та відбувається корекція. Часто самі учасники групи аналізують суперечності на основі отриманих соціонічних знань з типології та міжтипних відносин та пропонують спосіб їх подолання: перерозподіл обов'язків, рідше переформатування групи. На цьому етапі допускається демократичне вирішення питання переформатування груп за їхнім бажанням.

5. Вибір та фіксація теми проєкту.

На цьому етапі чітко фіксується тематика дослідження й учасники групи, які її виконують. Формалізується мета та завдання проєкту.

6. Розробка проєкту.

Курсанти розпочинають розробляти модель безпілотного повітряного судна мультироторного типу, яка максимально ефективно зможе виконувати обране групою завдання. Для створення моделі курсантам пропонується спочатку сформулювати визначити мету та завдання проєкту, а також закласти вимоги до льотно-технічних характеристик такого судна, які забезпечать виконання проєкту.

Після цього курсанти визначають характеристики складових компонентів дрону, формуючи початковий набір компонентів. За допомогою калькулятора для мультикоптерів

проводиться оптимізація набору компонентів шляхом аналізу їх льотних характеристик, які автоматично розраховуються у програмі.

7. Підготовка презентації результату.

Окреме виділення цього елементу в алгоритмі реалізації проектної діяльності підкреслює важливість вибору правильного підходу до підготовки презентації. Учасники отримують чіткі інструкції щодо інформації, яка повинна міститися у презентації, проте не обмежуються у способах її представлення. Головним завданням є представити розробку, як кінцевий продукт, який може бути представлений на ринку інноваційних розробок. В презентації мають бути представлені компоненти, технічні характеристики об'єкту, його орієнтовна вартість, переваги від його використання (економічні, соціальні, екологічні).

8. Презентація та захист проєкту.

Презентація результатів кожної команди відбувається для всієї групи. Під час презентації учасники інших команд аналізують проєкт за такими критеріями: відповідність поставленій задачі, інноваційність, обґрунтованість, якість презентації, переконливість доповідача, командна робота, економічність, екологічність, суспільна користь. По завершенні презентації відбувається обговорення проєкту, команда відповідає на запитання аудиторії. Після презентації всіх проєктів проводиться рефлексія.

9. Рефлексія.

Першим етапом рефлексії є визначення кращого проєкту. Модератором обговорення є викладач. Учасники групи, висловлюють свої аргументи на користь того чи іншого проєкту та визначають найкращий, на думку групи, проєкт, який отримує найвищу оцінку. У подальшому модератор переводить обговорення у формат самоаналізу.

Щоб підвищити ефективність формування інноваційної компетентності в процесі проектного навчання захист проєкту пропонується проводити у *формі ділової гри* «Фандрейзинг». Суть гри полягає у тому, що групи «розробників проєктів» по

черзі зустрічаються з групою «венчурних інвесторів» і презентують свій проєкт з метою отримання «інвестицій». Використання такої ділової гри моделює реальний шлях просування на ринку інноваційних проєктів (стартапів). Вона є засобом і методом підготовки до професійної діяльності та соціальної взаємодії інноваторів.

Кейс-метод (або case-study, з англ. «повчальний випадок»), як інтерактивний метод дозволяє занурювати майбутнього авіаційного фахівця у проблему та шукати конкретне рішення ситуації. Кейс – це завжди моделювання життєвої ситуації, тобто репетиція реальних ситуацій.

Використання кейс-методу дозволяє формувати праксеологічну компоненту інноваційної компетентності (вміння відрізнити дані від інформації, класифікувати, виділяти суттєву та несуттєву інформацію, аналізувати тощо, генерувати альтернативні, творчі рішення. Розвиває комунікативні та соціальні навички). Також як інтерактивний метод навчання позитивно впливає на формування мотиваційного компоненту: зацікавлює процесом навчання, формує сталий інтерес до проблематики, мотивує до отримання знань для досягнення «успіху» у розв'язанні проблеми.

Третя організаційно-педагогічна умова «Створення інноваційного освітнього середовища у профільному закладі вищої освіти». Спираючись на думку науковців [27, с. 109], під інноваційним освітнім середовищем ми розуміємо педагогічно доцільно організований простір життєдіяльності, який сприяє розвитку інноваційного ресурсу особистості; інтегрований засіб накопичення та реалізації інноваційного потенціалу навчального закладу.

У Льотній академії Національного авіаційного університету (ЛІА НАУ) інноваційне освітнє середовище, яке сприяє формуванню інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців створюється шляхом участі ЛІА НАУ в організації Всеукраїнських і Міжнародних наукових конкурсів і хакатонів, Міжнародних науково-практичних семінарів і

конференцій, організації роботи інноваційних Центрів, залученні майбутніх авіаційних фахівців до виконання грантових проєктів, мотивації до розробки власних стартапів, заохочення до участі у Світових турнірах з кібер-спорту (дрон-рейсингу), налагодженні співпраці з провідними вітчизняними й іноземними компаніями, що займаються розробками у сфері БПС, командами, що займаються стартапами у сфері БПС тощо.

Участь майбутніх авіаційних фахівців у таких Всесвітніх хакатонах як Global Game Jam (міжнародний конкурс розробників комп'ютерних ігор, у тому числі тренажерного типу), NASA Space Apps Challenge (найбільший міжнародний науковий хакатон Національного управління з аеронавтики та дослідження космічного простору США) дозволяють з одного боку, подавати на розгляд міжнародного журі свої інноваційні розробки у тому числі у сфері БПС, а з іншого – знайомитися з «найсвіжішими» світовими розробками й інноваційними проєктами.

Досвід участі майбутніх авіаційних фахівців у всеукраїнському студентському конкурсі «Авіатор», останній етап якого передбачає розробку та презентацію проєкту на авіаційну тематику, свідчить, що низка представлених конкурсних розробок так чи інакше пов'язані з дослідженням безпілотних технологій. Частина з них продовжується у розробках дипломних проєктів і розглядається як ідея майбутнього стартапу.

Щорічний Всеукраїнський науково-практичний семінар, який організовується та проводиться в ЛА НАУ, з питань впровадження безпілотних технологій, де представлені кращі фахівці розробники, експлуатанти, фахівці з правового супроводу БПС тощо, дозволяє майбутнім авіаційним фахівцям орієнтуватися у тенденціях розвитку безпілотних технологій в Україні та сприяє формуванню аксіологічно-мотиваційної, креативної, процесуально-діяльній, організаційно-впроваджуваної, соціальної, інформаційно-комунікативної, рефлексивно-регулятивної компетенції інноваційної компетентності. Зокрема, участь у таких семінарах

представників Державної авіаційної служби України та Украероруху з актуальною інформацією про законодавче та правове врегулювання використання безпілотних повітряних суден різного типу та розмірів, як учасників руху у повітряному просторі, про сучасний стан використання БПС в Україні дозволяє майбутнім авіаційним фахівцям отримувати об'єктивну інформацію про сучасний стан проблеми. Таким чином участь у подібних семінарах формує у майбутніх авіаційних фахівців повноцінне уявлення про інноваційну галузь, яка знаходиться у процесі становлення та вимагає постійного оновлення актуальної інформації для аналізу та планування своєї фахової авіаційної діяльності в умовах інтенсифікації руху нового виду повітряного транспорту.

Створення у закладі вищої освіти інноваційних Центрів, як то Центру безпілотних літальних апаратів та Центру робототехніки дозволяє викладачам ефективно використовувати технологію освітнього коучингу [14] – розкриття внутрішнього потенціалу особистості та побудови індивідуальної траєкторії самоосвіти, саморозвитку у напрямку «до успіху».

На відміну від менторства – наставництва, коучинг передбачає перш за все партнерство та спільну відповідальність за результат діяльності, яке ґрунтується не на знаннях чи досвіді коуча, а на здатності особистості (студента, курсанта) самостійно і творчо навчатися за обраною траєкторією, підвищувати свій професійний рівень [22].

Таким чином коучинг, як педагогічна технологія здебільшого сприяє формуванню мотиваційного й особистісного компонентів інноваційної компетентності, хоча здійснює свій позитивний вплив і на когнітивний та праксеологічний компоненти, тож можемо розглядати коучинг як інтерактивну технологію для становлення інноваторів. Така концепція гарно реалізується у неформальній освіті у формі тренінгів, консультування, дистанційного навчання, супроводу проєктів тощо, що може бути організовано у рамках діяльності Центрів при закладі вищої освіти.

Зокрема, у «Концепції розвитку центру БПЛА Льотної академії НАУ» метою діяльності Центру визначено інноваційну діяльність щодо впровадження технологій пов'язаних з БПЛА в різні галузі економіки та суспільного життя згідно викликів Індустріальної революції 4.0 та входження України до структури Євросоюзу та до спільноти розвинених країн світу. Відбір і підготовка талановитої молоді для роботи в технопарку (рис. 2).

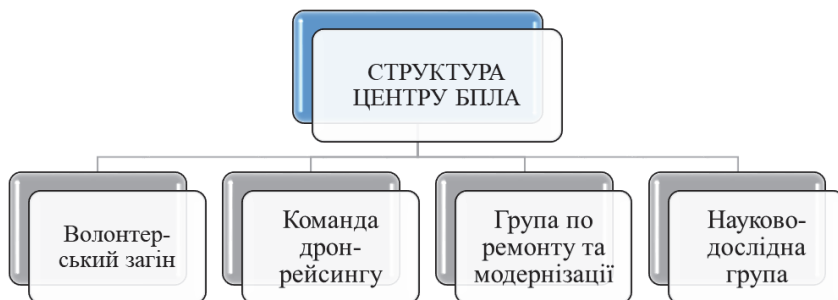


Рис.2 Структура Центру БПЛА

Траєкторії розвитку у межах діяльності в одному центрі можуть суттєво відрізнятися. Наприклад, одні спрямовують свою діяльність на досягнення успіху у кібер-спорті (участь у Міжнародних перегонах спортивних дронів – Дрон-Рейсинг). Інші – обирають різного роду волонтерську діяльність: участь пошуково-рятувальних операціях чи програмах екологічного моніторингу менторську діяльність (як інструктори з використання БПС); волонтерську допомогу в організації різного роду інноваційних заходів. Інші вбачають свій успіх, у тому числі і у втіленні інноваційних проєктів, науково-дослідницькій роботі, у створенні відеопродукту з використанням БПС або ж розробці тренажерів для підготовки оператора БПС тощо.

Важливим аспектом для створення інноваційного середовища є залучення майбутніх авіаційних фахівців до заходів, які інформують про найсучасніші досягнення у технологічних розробках в галузі БПС. Йдеться про Міжнародні

виставки, майстер-класи та презентації від провідних компаній у галузі виробництва та експлуатації БПС, Міжнародні науково-практичні семінари та профільні конкурси.

Окремим аспектом для формування мотиваційного компоненту інноваційної компетентності є залучення до організації заходів із елементами змагання. ЛА НАУ у партнерстві з Українською асоціацією з дрон-рейсингу (UADR) двічі стала співорганізатором етапів Чемпіонату України з дрон-рейсингу, під час яких майбутні авіаційні фахівці виступали волонтерами-організаторами або глядачами. Дрон-рейсинг – це високотехнологічний спорт майбутнього, що набуває стрімкого розвитку. Його суть – перегони високошвидкісних квадрокоптерів на спеціально обладнаних трасах.

Одним з результатів, що є підтвердженням підвищення інтересу до інноваційного технологічного виду спорту – є створення майбутніми авіаційними фахівцями команди з дрон-рейсингу й участь у наступних етапах Чемпіонату.

Суттєвим фактором впливу на формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців є доступ до інноваційних технологій у сфері БПС, що став можливим завдяки співпраці ЛА НАУ та Центру безпілотних літальних апаратів з корейською компанією SafeusDrone. Майбутні авіаційні фахівці мають можливість долучитися до спільних розробок.

Розглянемо детальніше особливості *волонтерської діяльності* майбутніх авіаційних фахівців у рамках діяльності Центру безпілотних літальних апаратів. Волонтерство стає невід'ємною частиною сталого розвитку. Участь у волонтерській діяльності сприяє формуванню навичок ефективної взаємодії, вміння працювати у команді, сприяє усвідомленню ефективності співробітництва для досягнення мети; дозволяє сформувати вміння та навички виходу з конфліктних ситуацій; формує особисту відповідальність тощо. А це, у свою чергу сприяє формуванню інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців (зокрема її соціальної й інформаційно-комунікативної компетенції).

Одні курсанти та студенти активно долучаються, в якості волонтерів, до участі в організації Всеукраїнських і Міжнародних наукових конкурсів та хакатонів, Міжнародних науково-практичних семінарів і конференцій та інших інноваційних заходів, що проводить ЛА НАУ. Інші обирають різного роду волонтерську діяльність, пов'язану з використанням безпілотних повітряних суден. Зокрема, учасники волонтерських загонів ЛА НАУ, як оператори безпілотних повітряних суден, мають досвід залучення до пошукових робіт у співпраці з фахівцями Національної поліції, у програмах екологічного моніторингу у співпраці з представниками Держекоінспекції тощо. Свою ефективність для формування соціальної компетенції інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців показала участь у менторському супроводі військовослужбовців і членів їхніх сімей, що проходили перепідготовку та соціальну адаптацію за проєктом «Україна-Норвегія». А саме, під час опанування учасниками проєкту дисципліни «Основи керування БПЛА». Участь у міжнародному проєкті, допомога військовослужбовцям, більшість з яких нещодавно перебували у зоні військових дій стало гарним мотиватором для задіяних у проєкті. Такий вид діяльності сприяє формуванню мотиваційного, праксеологічного й особистісного компонентів інноваційної компетентності, особливо у контексті відпрацювання навичок налагодження ефективної комунікації для здійснення спільної діяльності. У процесі здійснення такої діяльності у її учасників формується переконання, що оволодіння новими технологіями дозволяє їм не лише бути більш конкурентоспроможними на сучасному ринку праці, а й виконувати важливу соціальну місію [23].

Важливим елементом створення інноваційного освітнього середовища є створення віртуального інноваційного освітнього середовища, як комплексного поєднання комп'ютерних, комунікаційних, мережевих ресурсів, що сприятиме формуванню цілісного уявлення про інновації (в нашому випадку у сфері безпілотних повітряних суден) та якнайшвидшому обміну інформацією між зацікавленими

сторонами. Зазначені інформаційно-комунікаційні технології, на нашу думку, значно розширюють можливості викладача у реалізації завдання формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців.

З поняттям віртуальне освітнє середовище, на наш погляд, тісно пов'язане поняття електронні освітні ресурси. У посібнику «Інформаційно-освітнє середовище професійно-технічних навчальних закладів» Л. Карташова розглядає електронні освітні ресурси як інноваційні засоби навчання. Визначаючи електронні освітні ресурси, як «...навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені в комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами» [10, с. 20]. Дослідниця наголошує, що за умови створення спеціального середовища і комплексного використання у ньому електронно-освітніх ресурсів, можна істотно інтенсифікувати навчальний процес, удосконалити роботу викладачів на створити умови для самостійного здобуття знань суб'єктами навчального процесу на базі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій [10].

Зручною платформою для комплексного використання електронних освітніх ресурсів, на нашу думку, для закладу вищої освіти може бути електронна система навчання «Moodle» («Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment» – модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище), яка надає можливості для створення відкритої, безпечної, надійної та інтегрованої системи для онлайн-навчання. Віртуальне інноваційне середовище у контексті нашого дослідження є відкритим і складається з комплексу електронних ресурсів, розміщених як на платформі «Moodle», так й інших мережевих і локальних ресурсах. Серед них варто виокремити віртуальний тренажерний центр та віртуальний

банк даних (відеоконтент, програмні продукти, презентаційні матеріали, наукові статті та дослідження з тематики БПС та інновацій в авіаційній сфері, нормативно-регулятивна документація щодо використання БПС, бази даних партнерських організацій тощо). Формування банку даних відбувається як викладачем так і іншими учасниками освітнього процесу, що задіяні у процесі вивчення БПС, а також партнерськими організаціями, що працюють у сфері розробки, випробувань, експлуатації БПС. Використання такого банку даних у поєднанні з можливостями обміну інформацією через соціальні мережі (створення тематичних груп, спеціалізованих youtube каналів тощо) дозволяє швидко обмінюватися інформацією, проводити її аналіз, оперативно отримувати інформацію про інновації з будь-якої точки земної кулі та залучати до онлайн обговорення фахівців з різних країн світу, формуючи свої групові рейтинги чи антирейтинги запропонованих рішень.

З іншого боку, безпілотні технології, як один з видів роботизованих систем передбачають використання цілого ряду програмного продукту. Від програмного забезпечення польоту у різних режимах, до сервісних програм та платформ, що дозволяють обробляти й аналізувати інформацію, отриману з БПС або роботизованих приставок, що під'єднані до БПС.

Пропонуємо методичні рекомендації щодо формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців у процесі вивчення безпілотних повітряних суден, які адресовані викладачам ЗВО та майбутнім фахівцям різних галузей.

Різні організаційно-педагогічні умови та відповідні методи, форми, прийоми мають різний вплив на кожен показник ІК, взятий окремо.

Нами виділено найбільш впливові форми та методи, щодо кожного показника, які дозволяли проводити ефективне цілеспрямоване формування компонентів інноваційної компетентності майбутнього авіаційного фахівця у процесі вивчення безпілотних повітряних суден.

Зокрема, з метою формування *когнітивного компоненту* ІКМАФ найбільш впливовими щодо показника:

– Знання про напрями сучасного розвитку суспільства», з представлених у дослідженні, є такі форми і методи як: кейс-метод (II ОПУ); використання віртуального інноваційного середовища, як джерела знань про напрями розвитку суспільства, участь у конференціях, семінарах, ділова гра «Фандрейзинг» (III ОПУ).

– Знання про впровадження інновацій в авіаційній галузі – лекції про інноваційні розробки на стику наук (I ОПУ); кейс-метод, проєктна діяльність (II ОПУ); використання віртуального інноваційного середовища для отримання знань про інновації в авіації, співпраця з вітчизняними та зарубіжними компаніями (трансфер технологій) в рамках Центру БПЛА, участь у профільних конференціях, семінарах, участь у NASA хакатоні, участь у конкурсі «Авіатор» (III ОПУ).

– Знання про наукові методи дослідження та розв’язання дослідницьких задач в авіаційній галузі – розв’язування задач, що мають міжпредметні зв’язки з дисциплінами профільного циклу (I ОПУ); проєктний метод, кейс-метод (II ОПУ); науково-дослідницька діяльність у Центрі БПЛА, використання віртуального інноваційного середовища, як джерела знань про структуру проведення досліджень (III ОПУ).

– Знання про стартап, як один з найбільш успішних методів інноваційної діяльності – ділова гра «Фандрайзінг», участь у роботі Центру БПЛА, використання віртуального інноваційного середовища, як джерела знань про найуспішніші стартапи (III ОПУ).

– Знання інформаційно-комунікативних технологій, як фактору глобальних світоглядних трансформацій – використання ІКТ в процесі розв’язування задач і виконання лабораторних робіт з використанням міжпредметних зав’язків (I ОПУ); проєктна діяльність кейс-метод, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); використання віртуального інноваційного середовища, різні види діяльності в рамках

Центру БПЛА, участь у змаганнях з дрон-рейсингу, участь у хакатонах, конференціях, семінарах тощо (III ОПУ).

– Знання закономірностей взаємодії в малих групах та в колективі в процесі проєктної діяльності – проєктна діяльність (II ОПУ); групова та колективна діяльність у рамках центру БПЛА, волонтерська діяльність, менторська діяльність (III ОПУ).

– Знання критеріальної бази оцінки інноваційної діяльності – проєктна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); інноваційне освітнє середовище, як джерело знань про критерії оцінювання інновацій, співпраця з провідними компаніями галузі в рамках діяльності Центру БПЛА, участь у профільних конференціях, семінарах тощо (III ОПУ).

– Знання методів оцінки ефективності власної інноваційної діяльності – проєктна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); участь різноманітних профільних конкурсах і змаганнях (III ОПУ).

– Знання основ здоров'язберігаючих технологій у контексті впровадження інновацій в авіаційній галузі – STEM-технології, як міжпредметні зв'язки (I ОПУ); проєктна діяльність (II ОПУ); волонтерство, науково-дослідницька діяльність у Центрі БПЛА, використання віртуального інноваційного середовища, як джерела знань про здоров'язберігаючі технології (III ОПУ).

– Знання методів та прийомів емоційної саморегуляції та запобігання когнітивного дисонансу під час інноваційної діяльності в авіаційній галузі – проєктна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); волонтерська діяльність, менторська діяльність, участь у змаганнях з дрон-рейсингу, участь у співпраці з компаніями лідерами галузі (III ОПУ).

З метою формування *праксеологічного компоненту* ІКМАФ найбільш впливовими щодо показника:

– Вміння з організації вирішення творчих та інноваційних задач в авіаційній галузі найбільш впливовими є такі форми і методи: розв'язування винахідницьких і творчих задач авіаційного профілю, розв'язування профільних задач на стику наук (I ОПУ); проєктна діяльність, кейс-метод (II ОПУ);

науково-дослідницька діяльність у Центрі БПЛА, участь у профільних та інноваційних конкурсах (III ОПУ).

– Вміння з організації власної інноваційну діяльність – виконання лабораторних робіт дослідницького характеру (I ОПУ); проектна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг», кейс-метод (II ОПУ); використання віртуального інноваційного середовища для організації інноваційної діяльності, діяльність за власним вибором у Центрі БПЛА, участь у конференціях, семінарах, змаганнях з дрон-рейсінгу (III ОПУ).

– Вміння користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями для здійснення інноваційної діяльності – використання ІКТ у процесі розв’язування задач і виконання лабораторних робіт з використанням міжпредметних зв’язків (I ОПУ); проектна діяльність, кейс-метод, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); використання віртуального інноваційного середовища, різні види діяльності в рамках Центру БПЛА, участь у змаганнях з дрон-рейсінгу, участь у хакатонах, конференціях, семінарах тощо (III ОПУ).

– Вміння застосування здоров’язберігаючих технологій у професійній діяльності – проектна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); волонтерство, науково-дослідницька діяльність у Центрі БПЛА, участь у профільних конференціях, семінарах тощо (III ОПУ).

– Комунікаційні вміння під час групової роботи над інноваційним проектом – проектна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг», кейс-метод (II ОПУ); волонтерство, групова та колективна діяльність у Центрі БПЛА, участь у змаганнях з дрон-рейсінгу, участь у профільних та інноваційних конкурсах, що передбачають формування команди (III ОПУ).

З метою формування *мотиваційного компоненту* ІКМАФ найбільш впливовими щодо показника:

– Сформованість націленості на ефективне здійснення авіаційної діяльності та готовність до професійного самовдосконалення через застосування інновацій є такі форми і методи як: міжпредметні зв’язки, розв’язування інноваційних задач на стику дисциплін (I ОПУ); проектна діяльність

(II ОПУ); участь у профільних конкурсах, зокрема, «Авіатор» і конференціях, інноваційне віртуальне середовище, як джерело інформації про перспективи розвитку авіаційної галузі, співпраця з профільними компаніями (III ОПУ).

– Сформованість ціннісного ставлення до творчої діяльності – проектна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); науково-дослідницька діяльність у Центрі БПЛА, участь у змаганнях з дрон-рейсингу, участь у профільних та інноваційних конкурсах, (NASA-хакатон, Global Game Jam тощо) (III ОПУ).

– Сформованість інтересу до дослідницької діяльності в авіаційній та суміжних галузях – розв’язування дослідницьких задач на стику дисциплін (I ОПУ); проектна діяльність, кейс-метод (II ОПУ); науково-дослідницька діяльність у Центрі БПЛА, участь у змаганнях з дрон-рейсингу, участь у профільних та інноваційних конкурсах, інноваційне віртуальне середовище, як джерело інформації про інновації (III ОПУ).

– Сформованість цінностей екологічності та здоров’язбереження – проектна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); волонтерство, менторство, діяльність у Центрі БПЛА, інноваційне віртуальне середовище, як джерело інформації про концепцію сталого розвитку (III ОПУ).

– Сформованість ціннісного ставлення до інноваційного досвіду інших авіаційних фахівців – проектна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг», кейс-метод (II ОПУ); участь у профільних та інноваційних конкурсах, участь у змаганнях з дрон-рейсингу, участь у презентаціях, семінарах та конференціях, участь у співпраці з профільними компаніями-партнерами, діяльність у Центрі БПЛА, інноваційне віртуальне середовище, як джерело інформації про успішних інноваторів в авіаційній галузі (III ОПУ).

З метою формування *особистісного компоненту* ІКМАФ найбільш впливовими щодо показника:

– Здатність до оцінювання власної діяльності, є такі форми і методи як: проектна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг», кейс-метод (II ОПУ); участь у профільних

конкурсах та інноваційних конкурсах, менторство, волонтерство, участь у змаганнях з дрон-рейсингу, співпраця з профільними компаніями (III ОПУ).

– Здатність до здійснення інноваційної діяльності в авіаційній галузі – проєктна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); науково-дослідницька діяльність у Центрі БПЛА, участь у профільних та інноваційних конкурсах, (NASA-хакатон, Global Game Jam тощо) (III ОПУ).

– Здатність до співпраці в процесі реалізації інноваційної діяльності – проєктна діяльність, кейс-метод (II ОПУ); різні види діяльності у Центрі БПЛА, що передбачають групову роботу, волонтерство, менторство, участь у змаганнях з дрон-рейсингу, участь у профільних та інноваційних конкурсах (III ОПУ).

– Здатність до участі у інноваційних процесах в авіаційній галузі – проєктна діяльність, ділова гра «Фандрайзінг» (II ОПУ); різнопланова діяльність у Центрі БПЛА, участь у профільних конкурсах та змаганнях, інноваційне віртуальне середовище, як платформа для реалізації власних інноваційних рішень (III ОПУ).

Запропоновані методичні рекомендації щодо формування ІКМАФ у процесі вивчення безпілотних повітряних суден дозволяють здійснювати цілеспрямований вплив, використовуючи найбільш дієві методи та форми організації навчання, відповідно до запропонованих організаційно-педагогічних умов, з урахуванням впливу на конкретні показники критеріїв формування інноваційної компетентності відповідно до визначених компонентів.

Запропоновані методичні рекомендації не вичерпують усіх можливостей формування ІКМАФ, адже процес професійної підготовки майбутніх авіаційних фахівців в умовах інноваційного суспільства є динамічним. Це засвідчує потребу у продовженні наукового пошуку педагогів. Перспективними напрямками для опрацювання є дослідження можливостей формування інноваційної компетентності майбутніх авіаційних фахівців у процесі вивчення спеціальних дисциплін, а також за

умови запровадження в авіаційних ЗВО дуальної системи навчання та в умовах створення у складі ЗВО інноваційних структур на зразок технопарку та наукового парку.

Список використаних джерел

1. Андросова О. Ф. Стратегічні й тактичні інновації – в розвиток світової авіаційної промисловості. *Економічні проблеми теорії та практики*. Дніпропетровськ, 2003. Вип. 174. С. 520–524.

2. Букалов А. В. Соционика: гуманитарные, социальные, политические и информационные интеллектуальные технологии XXI века. *Соционика, ментология и психология личности*. 2000. № 1. С. 5–17.

3. Букалов А. В., Карпенко О. Б. Методы соционики в подготовке и комплектовании космических и авиационных экипажей. *Авиакосмическая и экологическая медицина*. 2013. Т. 47, № 4. С. 27–28.

4. Вакуленко В. М. Види інновацій в освіті та їх класифікація. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2010. Вип. 4. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2010_4_4 (дата звернення: 15.02.2020).

5. Венгерська Н., Удодова Я., Конченко Є. Інноваційна діяльність міжнародних авіакомпаній. *Інфраструктура ринку*. 2018. Вип. 25. С. 13–15. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/25_2018_ukr/25_2018.pdf (дата звернення: 15.02.2020).

6. Галузі майбутнього: як безпілотники підкорюють Україну. URL: <https://mind.ua/publications/20187343-galuzi-majbutnogo-yak-bezpilotniki-pidkoruyuyut-ukrayinu> (дата звернення: 12.02.2020)

7. Затверджені стандарти вищої освіти. Міністерство освіти і науки *України*: веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/zatverdzheni-standarti-vishoyi-osviti> (дата звернення: 15.02.2020).

8. Зелена книга «Професія майбутнього: розбудова системи підготовки дистанційних пілотів БПС. URL: <https://avia.gov.ua/wp-content/uploads/2019/08/Green-Book-remote-pilots.pdf> (дата звернення: 15.11.2019)

9. Иванов Д. А., Иванов А. А. Соционика и проблемы безопасности полетов. *Соционика, ментология и психология личности* 1996. № 5. С. 47–50.

10. Інформаційно-освітнє середовище професійно-технічних навчальних закладів: посібник / Л. А. Карташова та ін.; за наук. ред. П. Г. Лузана. Київ: ПТО НАПН, 2017. 124 с.

11. Купріянова В. С. Матюшенко І. Ю. Стан та перспективи розвитку безпілотних літальних апаратів в Україні. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2015. № 50. С. 334–340. DOI: 10.18664/338.47:338.45.v0i50.53251 URL: https://www.researchgate.net/publication/291030141_STAN_TA_PERSPEKTIVI_ROZVITKU_BEZPILOTNIH_LITALNIH_APARATIV_V_UKRAINI (дата звернення: 12.02.2020)

12. Мазін В. М. Критерії та показники сформованості культури професійної самореалізації педагога *Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки*. 2007. Вип. 41. С. 217–225.

13. Малишевський А., Ариничева О. Исследование методов и средств управления и планирования в сфере воздушного транспорта на базе соционических моделей. *Научный вестник Московского Государственного технического университета гражданской авиации* Москва. 2008. № 125. С. 186–191.

14. Парслоу Э., Рэй М. Коучинг в обучении: практические методы и техники. Санкт Петербург: Питер, 2003. 204 с.

15. Поберезська Г. Г. Коучинг як педагогічна технологія студентоцентричного навчання у ВНЗ. *Технологія і техніка друкарства: збірник наукових праць*. Київ. 2017. Вип. 4 (58). С. 99–107.

16. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 09.08.2019. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 15.11.2019).

17. Про інноваційну діяльність: Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV. Дата оновлення: 05.12.2012. *Відомості Верховної Ради України*. 2002. № 36. Ст. 266.

18. Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року: Указ Президента України від 25.06.2013 р. № 344/2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013> (дата звернення: 21.05.2019).

19. Радченко М. І. Шляхи формування інноваційної компетентності студентів. *Вісник Національного авіаційного університету. Серія: Педагогіка, Психологія*. 2017. № 11. С. 112–116.

20. Сікорський П. До проблеми формулювання понять «компетентність» і «компетенція». *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2014. № 6. С. 7-15.

21. Слостенин В. А., Подымова Л. С. Педагогіка: інноваційна діяльність. Москва: ІЧП «Ізд-во Магістр», 1997. 308 с.

22. Соколова Е. І. Аналіз термінологічного ряду «коуч», «ментор», «тьютор», «фасилітатор», «едвайзер» в контексті неперервного освіти *Неперервне образование: XXI век*. 2013. Вып. 4. С. 124–135.

23. Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 травня 2013 р., № 386-р. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/386-2013-%D1%80> (дата звернення: 15.11.2019).

24. Стрижак О., Сліпихіна І., Полісун Н., Чернецький І. STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 62, № 6. С. 16-33.

25. Харченко В. П., Шмельова Т. Ф., Сікірда Ю. В., Землянський А. В. Застосування методів соціоніки для комплектування груп фахівців аеронавігаційних систем. *Вісник Національного Авіаційного Університету*. 2012. № 1. С. 14–21.

26. Цимбалістова О. А. Тенденції розвитку та шляхи стимулювання інноваційної активності авіакомпаній в Україні. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2017. №1 (57). С. 114–124.

27. Шапран О. І., Шапран Ю. П. Створення інноваційного освітнього середовища в процесі професійної підготовки майбутнього вчителя. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2010. № 9. С. 108–110.

28. Centre for the New Economy and Society. The Future of Jobs Report 2018. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf?fbclid=IwAR1dhE70_5g-sJBtXhct5L_mrCciaWzDv8a0WiHJJXvItfjEhl0MpfH1shs (Last accessed: 05.01.2020).

29. STEM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita> (дата звернення: 13.02.2020).