

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«Затверджую»

В.о. ректора Національного
авіаційного університету


В.П. Харченко

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ПІДГОТОВКИ ДОКТОРІВ ФІЛОСОФІЇ
в аспірантурі Національного авіаційного університету
за спеціальністю 131 – Прикладна механіка
III (освітньо-науковий) рівень вищої освіти**

(освітньо-наукова програма рекомендована до впровадження Вченою радою
Національного авіаційного університету,
протокол № 4 від 25 травня 2016 року)

Галузь науки – 13 – Механічна інженерія
Обсяг освітньої складової програми – 60 кредитів ЄКТС
Термін навчання – 4 роки
Форма навчання – денна, заочна

ЗМІСТ

1. Загальна характеристика (спрямованість, профіль) освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка	3
2. Зв'язок освітньо-наукової програми з науковими школами та тематикою науково-дослідницьких робіт в університеті	3
3. Тематика дисертаційних досліджень зі спеціальності	4
4. Зміст освітньо-наукової програми	4
5. Мета і завдання освітньо-наукової програми	6
6. Стиль та методика викладання освітніх дисциплін, система оцінювання	6
7. Застосування сучасних технологій викладання та навчання	14
8. Науково-дослідницька робота аспіранта	15
9. Проміжна та підсумкова атестації	17
10. Внутрішня та зовнішня системи забезпечення якості освітньої та наукової складових підготовки докторів філософії	18
11. Результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів	22
12. Програмні (загальні та фахові) компетентності випускників аспірантури	23
13. Академічна мобільність і працевлаштування	
Додатки	
Додаток А. Розподіл змісту освітньо-наукової програми та максимальний навчальний час за дисциплінами підготовки	28
Додаток Б. Зміст дисциплін та структурно-логічна схема навчального процесу	29
Додаток В. Графік виконання індивідуального плану наукової роботи аспірантами за ОНП підготовки докторів філософії в аспірантурі Національного авіаційного університету (денна та заочна форми)	40

1. Загальна характеристика (спрямованість, профіль) освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка

Ця освітньо-наукова програма (ОНП) підготовки докторів філософії поширюється в Національному авіаційному університеті.

Фахівець рівня *доктор філософії*

за спеціальністю – *Прикладна механіка*

освітнього рівня: *III (освітньо-науковий) рівень вищої освіти*

кваліфікація: *2310.2 інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів (асистент), 2145.1 науковий співробітник (інженерна механіка);*

з узагальненим об'єктом діяльності: *трибологія, триботехніка.*

з нормативним терміном навчання (денна, заочна форма): *чотири роки.*

Ця програма встановлює:

- нормативний зміст навчання у Національному авіаційному університеті,
- обсяг та рівень засвоєння теоретичного і прикладного матеріалу у процесі підготовки відповідно до вимог доктора філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка;

- перелік навчальних дисциплін підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка;

- форми проміжної та підсумкової атестацій;

- термін навчання.

Програма призначена для сертифікації докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка та атестації випускників Національного авіаційного університету.

2. Зв'язок освітньо-наукової програми з науковими школами та тематикою науково-дослідницьких робіт в університеті

Підготовка дисертаційних робіт за ОНП підготовки докторів філософії в аспірантурі Національного авіаційного університету за спеціальністю **131 – Прикладна механіка** буде здійснюватися на кафедрі машинознавства Національного авіаційного університету. Впродовж багатьох років кафедра проводить освітню і науково-дослідницьку роботу за такими напрямками: тертя та зношування в машинах, матеріали трибо технічного призначення, мащення вузлів тертя об'єктів машинобудування, захисні і функціональні покриття триботехнічного призначення, підвищення трибоефективності вузлів тертя.

Завідувач кафедри машинознавства НАУ Кіндрачук Мирослав Васильович є автором і співавтором понад 350 наукових праць, у тому числі 17 статей у виданнях, що входять до наукометричної бази Scopus, 279 статей, що входять до переліку фахових наукових видань України, 16 авторських свідоцтв СРСР, 36 патентів України на корисну модель, 12 монографій, у тому числі 1 видана за кордоном, 6 підручників з грифом МОН і 1 з грифом НАУ. Підготував 9 кандидатів та 2 докторів технічних наук. Головний редактор науково-технічного журналу «Проблеми тертя та зношування», член експертної ради з машинознавства та загального машинобудування ДАК України і наукової ради МОН України. Член секції матеріалознавства Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки. Голова секції № 6 Наукової ради МОН за фаховим напрямом Фізико-технічні проблеми матеріалознавства

3. Тематика дисертаційних досліджень зі спеціальності

Науково-дослідна тематика дисертаційних робіт повинна відповідати напрямкам досліджень:

1. «Методи та обладнання трибологічних досліджень».
2. «Методи визначення кількісних характеристик трибологічних процесів з використанням чисельних методів».
3. «Методи та засоби захисту поверхонь тертя від дії агресивних середовищ і несприятливих режимів температурно-силового режиму навантаження».
4. «Формування триботехнічних властивостей матеріалів пар тертя з використанням променевих чи селективних методів обробки».
5. «Аналіз і синтез вузлів тертя техніки».
6. «Мастильна дія мастильних матеріалів: вплив на режим контактнo-силового навантаження, тепловиділення і тепловідведення, зношування і зносостійкість».
7. «Фізичні і аналітичні моделі трибологічних явищ і процесів».
8. «Методи і технології підвищення зносостійкості вузлів тертя машин загального і спеціального призначень».
9. «Методи та моделі оптимізації робочих параметрів трибологічних систем в умовах сухого тертя і тертя зі змащуванням».
10. «Реологія поверхонь тертя».
11. «Закономірності тертя та зношування в умовах без мащення, в середовищах газів і вакууму».
12. «Трибоелектрохімічні та трибоелектромагнітні явища на поверхнях тертя, методи управління ними».
13. «Фізико-хімічна механіка фрикційної взаємодії».
14. «Триботехнічні властивості матеріалів, захисних покриттів, модифікованих поверхневих шарів».
15. «Термодинаміка і самоорганізація трибологічних систем».
16. «Методологія і обладнання для діагностики і прогнозування довговічності трибосистем».
17. «Мікро- і нанотрибологія».
18. «Біотрибологія і біотрибокорозія в технічних і біомеханічних системах».

4. Зміст освітньо-наукової програми

Освітньо-наукова програма передбачає такі складові:

1. Професійна теоретична підготовка, що забезпечує підвищення освітнього рівня за відповідною спеціальністю 131 – Прикладна механіка.

До складу теоретичної підготовки включаються:

- нормативні навчальні дисципліни, які забезпечують підвищення дослідницької і педагогічної майстерності;
- дисципліни за вибором ВНЗ, призначення яких полягає у забезпеченні професійного освітньо-кваліфікаційного рівня у галузі теоретичних і прикладних трибологічних і триботехнічних досліджень;
- дисципліни за вибором аспіранта дозволяють отримати додаткові знання, що підвищують їхній загальноосвітній рівень і поглиблюють знання у обраних ними фахових спрямуваннях.

2. Професійна практична підготовка у галузі педагогічної та науково-інноваційної діяльності забезпечить закріплення отриманих знань на практиці.

3. Науково-дослідницька робота разом з теоретичною забезпечує відповідний освітньо-кваліфікаційний рівень, необхідний для здійснення самостійної науково-дослідницької діяльності у сфері трибології і триботехнологій.

4. Теоретична підготовка, практична самостійна і у групі науково-дослідницька робота, підготовка рукопису і захист дисертаційної роботи забезпечить відповідний освітньо-кваліфікаційний рівень, здобуття наукових кваліфікацій.

Аспірант, у разі успішного складання всіх атестацій з обов'язкових і вибіркових дисциплін, завершення власного наукового дослідження, написання дисертаційної роботи має право на її достроковий захист.

Розподіл змісту освітньої складової освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії та максимальний навчальний час за циклами наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Розподіл змісту освітньої складової освітньо-наукової програми

№	Цикли дисциплін	Навчальних годин	Кредитів
1.	Теоретична підготовка	1710	60
1.1.	Нормативні навчальні дисципліни	810	30
1.2.	Дисципліни вибору ВНЗ	300	10
1.3.	Дисципліни вибору аспіранта	600	20
	Разом	1710	60

Нормативний зміст освітньо-професійної програми

1. Система знань у вигляді переліку дисциплін з кількістю навчальних годин/кредитів їх вивчення наведено у додатку А.

2. Дисципліни, що складаються зі змістовних модулів та поєднані у структурно-логічну схему, наведено у додатку Б.

3. Графік виконання індивідуального плану наукової роботи аспірантами за ОНП підготовки докторів філософії подано в додатку В

4. Присвоєння кваліфікації *"науковий співробітник (інженерна механіка)"* здійснюється після складання комплексного підсумкового іспиту за фахом та захисту дисертаційної роботи доктора філософії.

5. Вибіркова частина ОНП підготовки доктора філософії складається з дисциплін самостійного вибору Національного авіаційного університету та вибору аспіранта відповідно до навчального плану.

6. Університет має право у встановленому порядку змінювати назви навчальних дисциплін, а також перелік дисциплін за вибором аспіранта і ВНЗ, а також – обсяг дисциплін (кредитів ЕКТС/годин).

Підсумкова атестація аспіранта

Підсумковою атестацією аспіранта зі спеціальності 131 – Прикладна механіка є публічний (прилюдний) захист дисертаційної роботи доктора філософії. Під час захисту оцінюється:

1. При цьому оцінюється рівень професійних і загальних компетентцій випускника, передбачених вимогами до підготовки доктора філософії.

Присвоєння наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка здійснює Спеціалізована вчена рада відповідного наукового спрямування.

5. Мета і завдання освітньо-наукової програми

Метою ОНП підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка є розвиток загальних та фахових компетентностей для забезпечення підготовки кадрів вищої кваліфікації для здійснення науково-дослідницької та викладацької діяльності.

До основних завдань ОНП підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка належать:

1. Розвиток і поглиблення теоретичної загальноуніверситетської та фахової підготовки аспіранта.
2. Підвищення рівня професійної майстерності випускника.
3. Набуття компетентностей з викладання у вищих технічних навчальних закладах 4 рівня акредитації.
4. Розвиток науково-дослідницьких компетентностей, що дозволить успішно виконати постановку і провадження власного наукового дослідження, сформулювати і аргументувати наукові теоретичні і практичні результати.
5. Розвиток навичок написання та оформлення результатів наукових робіт у вигляді тез, статей, аналітичних доповідей, наукових звітів тощо.
6. Поглиблення рівня володіння усною та письмовою іноземною мовою для можливості апробації результатів наукових досліджень у зарубіжній науковій пресі та міжнародних наукових комунікативних заходах.
7. Підвищення рівня професійної підготовки за спеціальністю 131 – Прикладна механіка задля здійснення наукової та науково-дослідної діяльності в галузі.

6. Стиль та методика викладання освітніх дисциплін, система оцінювання

Стиль та методика викладання освітніх дисциплін.

Під час викладання навчальних дисциплін буде застосовано проблемно-орієнтований стиль викладання. Мета – розвивання наукової (постановка і вирішення теоретичних завдань) і практичної (вирішення прикладних завдань) творчості аспірантів. Під проблемно-орієнтованим навчанням розуміється така взаємодія викладача і аспірантів по вивченню теоретичного і прикладного навчального матеріалу, коли аспіранти вивчають і сприймають пояснення викладача у створеній ним проблемній ситуації, із певним рівнем самостійності пропонуються шляхи вирішення ситуації, і останнім етапом є спільне перевіряння правильності обраного рішення.

Теоретичні та практичні завдання, які не були вирішені світовою наукою, становлять суперечність між опанованим знанням і тим, що належить пізнати, дослідити. Елемент проблемності у викладанні спонукає аспіранта здобувати теоретичні і прикладні знання, і на їх основі формувати власні. Основною метою проблемно-орієнтованого навчання є створення низки ситуацій, що змушуватимуть аспіранта під наглядом викладача вирішувати наукові завдання на основі власного навчально-наукового знання, самостійно здобувати знання, яких бракує. Під час заняття викладач пояснює основні теоретичні і прикладні

аспекти завдання, спільно із аспірантами визначаються можливі шляхи вирішення завдання, і на останньому етапі аспіранти приймають консолідоване або індивідуальне (але під контролем викладача) рішення проблеми.

Навчальний матеріал викладатиметься таким чином, щоб між викладачем і аспірантом сформувався особливий вид розумової і мисленнєвої взаємодії, яка має сприяти залученню, втягуванню аспіранта у ситуацію, що виникла. Таке залучення буде сприяти аналізу аспірантом ситуації, вивченню наявних гіпотез і теорій і спонукатиме до формування власних рішень. Створення проблемної ситуації - найвідповідальніший етап у проблемно-розвиваючому навчанні. Методологія проблемно-розвивального навчання ґрунтується на принципах цілеспрямованості, бінарності (безпосередня взаємодія викладача й аспіранта) та її складають показовий, діалоговий, евристичний, дослідницький, програмований методи.

Показовий (демонстраційний) метод – спосіб на основі створення інформаційно-пізнавальної суперечності між раніше отриманими теоретичними і прикладними знаннями та новими фактами з метою пояснення аспірантам суті нових понять і формування уявлення про логіку вирішення наукової проблеми. Викладач пояснює навчальний матеріал, формулює проблему, що виникла в історії науки. Доповідає про відомі на сьогодні методи і способи її вирішення. Аспіранти залучаються до продуктивної діяльності, спостерігають, слухають, усвідомлюють логіку вирішення даної наукової проблеми, вивчають використане наукове обладнання, його можливості, переваги і недоліки; беруть участь у доведенні гіпотези, перевірці правильності вирішення проблеми, пропонують альтернативні (допоміжні) методи і обладнання для досліджень.

Діалоговий метод – полягає у створенні викладачем інформаційно-пізнавальної суперечності між раніше засвоєними знаннями та новими практичними умовами їх використання з метою спонукання аспіранта до участі в постановці, вирішенні проблем, розробці чи модернізації наявного наукового обладнання, доповнення сучасних методологій дослідження новими методами.

Евристичний метод базується на створенні інформаційно-пізнавальної суперечності між теоретично можливим способом вирішення проблеми і неможливістю застосувати його практично. Його метою є організація самопідготовки аспіранта для засвоєння частини програми за допомогою проблемно-пізнавальних завдань.

Виклад навчального матеріалу відбувається у формі бесіди-повідомлення. Вказуючи на суперечності між фактами, явищами, викладач створює проблемні ситуації, спонукаючи аспірантів до участі в постановці проблеми, висуненні припущень, доведень гіпотез. Це сприяє формуванню вмінь і навичок мовленнєвого спілкування та самостійної пізнавальної діяльності

Дослідницький метод реалізується через створення інформаційно-пізнавальної суперечності між теоретично можливим способом вирішення проблеми і неможливістю застосувати його практично з метою самостійного засвоєння слухачами нових понять, способів інтелектуальних і практичних дій.

Програмований метод – це взаємодія аспірантів і викладача на основі створення суперечності між практично досягнутим результатом і браком власних знань у аспірантів для його теоретичного обґрунтування шляхом поетапного поділу навчального матеріалу на частини (окремі вирішувані завдання). До вирішення наступного завдання можна приступати тільки після успішного вирішення попереднього.

Шляхом поетапного роздрібнення навчального матеріалу з постановкою до кожної його частини питань і завдань викладач спонукає аспірантів до самостійної теоретичної роботи з визначення алгоритму пошуку вирішення проблеми, активної участі у створенні проблемної ситуації, висунення припущень, доведення гіпотези і перевірки правильності її вирішення.

Той чи інший метод навчання залежить від виду, складу і структури навчального матеріалу. До однієї теми, логічно, всі методи навчання не можуть бути застосовані. Для викладання кожної теми викладач самостійно обирає найефективніший метод. Під час навчання один метод може бути замінений іншим, якщо його впровадження дасть кращий програмний результат навчання.

Кожна навчальна дисципліна вивчається у чіткій логічній послідовності, у тісному часовому і методичному зв'язку з іншими дисциплінами (це забезпечується розкладом занять). Навчання організується у потоках, навчальних групах і підгрупах у такій системі: лекція, самопідготовка, семінар/практичне чи лабораторне заняття. Основний зміст дисциплін викладається на лекційних заняттях з використанням технічних засобів навчання, наочностей, моделей і обладнання у спеціалізованих приміщеннях (аудиторіях, лабораторіях). Систематичне проведення діагностики знань з використанням індивідуального опитування, тестових завдань, написання есе дає змогу своєчасно вносити корективи у навчальний процес і досягти високої якості підготовки аспірантів.

Семінарські заняття є ефективною формою організації навчальних занять, з якими органічно поєднуються лекції. Семінар – це особлива форма навчальних практичних занять, яка полягає у самостійному вивченні за відповідними завданнями викладача окремих питань і тем лекційного курсу з наступним оформленням навчального матеріалу у вигляді рефератів, доповідей, повідомлень тощо. Відмінною особливістю семінару як форми навчальних занять є активна участь суб'єктів пізнавальної діяльності у з'ясуванні сутності проблем, питань, що були винесені на розгляд.

Практичні заняття мають на меті навчити розв'язувати специфічні завдання за спеціальністю. Найчастіше практичні заняття мають систематичний характер і логічно продовжують почату на лекціях роботу. Однак на лекції можливо лише в загальних рисах показати підхід до розв'язання задачі, виконання розрахунків, конструювання об'єктів, вивести і довести основні формули і гіпотези. Повне розкриття науково-теоретичних принципів здійснюється на практичних заняттях, з використанням знань, отриманих унаслідок самопідготовки аспірантів. Відповідно до плану практичного заняття мають бути вирішені розрахункові завдання. У тому випадку, коли завдання вирішується довше, аніж виділено на нього часу, викладач повинен втрутитися і допомогти із розв'язанням.

Лабораторне заняття (лабораторна робота) є ефективним способом навчитися базовим методам використання здобутих теоретичних знань. Лабораторна робота дозволяє виявити рівень практичної підготовки аспірантів, оцінити їх здатність до збирання лабораторного обладнання, культуру реєстрації результатів наукового дослідження, а також – визначити ефективність самопідготовки, повноту і доступність викладання теоретичного матеріалу під час читання лекцій.

При викладенні тематичного матеріалу відповідних дисциплін буде застосовано загальнонаукову методологію, яка використовується в усіх або в

переважній більшості наук: історичний, термінологічний, функціональний, системний, процесний, когнітивний (пізнавальний) підходи, узагальнення, моделювання та інші.

Історичний метод дає змогу дослідити виникнення, формування і розвиток процесів і подій у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх та зовнішніх зв'язків, закономірностей та суперечностей.

Термінологічний принцип передбачає вивчення історії термінів і позначуваних ними понять, розробку або уточнення змісту та обсягу понять, встановлення взаємозв'язку і субординації понять, їх місця в понятійному апараті теорії, на базі якої базується дослідження. Вирішити це завдання допомагає метод термінологічного аналізу і метод операціоналізації понять.

Застосування системного підходу потребує кожний об'єкт наукового дослідження розглядати як сукупність більш простих систем. Сутність його полягає у комплексному дослідженні великих і складних об'єктів (систем), дослідженні їх як єдиного цілого з узгодженим функціонуванням усіх елементів і частин. У системному дослідженні об'єкт, що аналізується, розглядається як певна множина елементів, взаємозв'язок яких зумовлює цілісні властивості цієї множини. Системний принцип дає змогу визначити стратегію наукового дослідження, крім того, стає можливим створення міждисциплінарного знання предмету.

Пізнавальний, або когнітивний, принцип пов'язаний із загальнофілософською теорією пізнання і є методологічною базою для багатьох наук; особливо ефективний у вивченні динаміки науки та її співвідношення з суспільством, в обґрунтуванні провідного значення знання в поведінці індивіда. Слід мати на увазі, що для аналізу формування знання необхідне вивчення практичної і теоретичної діяльності людини у співвідношенні з її соціальним аспектом.

Для вивчення внутрішніх і зовнішніх зв'язків об'єкта дослідження суттєве значення має моделювання. За його допомогою вивчаються ті процеси і явища, що не піддаються безпосередньому вивченню.

Система оцінювання.

Контроль якості навчання та оцінювання знань, умінь і навичок аспірантів

Оцінюванню в балах з дисципліни підлягає рівень знань, умінь і навичок аспірантів, що визначається при проведенні контрольних заходів у ході навчального процесу згідно з відповідними критеріями.

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий контроль.

Поточний контроль – оцінювання рівня знань, умінь і навичок аспірантів, що здійснюється в ході навчального процесу проведенням усного опитування, контрольної роботи, тестування, колоквиуму тощо.

Результати поточного контролю реєструються в журналі викладача.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на певному рівні вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Підсумковий контроль враховує семестровий контроль і атестацію здобувачів вищої освіти.

Вищий навчальний заклад може використовувати модульну та інші форми підсумкового контролю після закінчення логічно завершеної частини лекційних і

практичних занять з певної дисципліни, а їх результати враховувати при виставленні підсумкової оцінки.

Підсумковий контроль включає модульний та семестровий контроль (диференційований залік).

Модульний контроль (МК) – форма контролю, за якою підбивається підсумок роботи аспірантів впродовж модуля. Результатом модульного контролю є модульна бальна оцінка (МБО).

Модульна бальна оцінка (МБО) – кількість балів, яку отримав аспірант в результаті контролю його знань, умінь і навичок при виконанні всіх видів навчальних робіт, віднесених до відповідного модуля.

Бальна оцінка з дисципліни (БОД) – сума балів, яку отримав аспірант з дисципліни за семестр.

Семестровий контроль проводиться у формі диференційованого заліку з конкретної навчальної дисципліни в обсязі навчального матеріалу, що визначений навчальною програмою, та в терміни, встановлені графіком навчального процесу. При семестровому контролі отримані аспірантом БОД переводяться в оцінки за національною шкалою та за шкалою ЄКТС.

Атестація осіб, які здобувають науковий ступінь доктора філософії, здійснюється після успішного виконання здобувачами освітньої програми.

Семестровий екзамен - це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр. Складання екзамену здійснюється під час екзаменаційної сесії в комісії, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до затвердженого в установленому порядку розкладу.

З метою забезпечення об'єктивності оцінок та прозорості контролю набутих студентами знань та вмінь, семестровий контроль здійснюється в університеті в письмовій формі або з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. Ця норма не поширюється на дисципліни, викладення навчального матеріалу з яких потребує від студента переважно усних відповідей. Перелік дисциплін з усною або комбінованою формою семестрового контролю встановлюється окремо за кожним напрямом (спеціальністю) підготовки фахівців за погодженням з проректором з навчальної роботи.

Семестровий диференційований залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: аудиторної роботи під час лекційних, практичних, семінарських, лабораторних занять тощо та самостійної роботи при виконанні індивідуальних завдань (домашніх завдань тощо).

Семестровий диференційований залік не передбачає обов'язкову присутність студента і виставляється за умови, що студент виконав усі попередні види навчальної роботи, визначені робочою навчальною програмою дисципліни, та отримав позитивні (за національною шкалою) підсумкові модульні рейтингові оцінки за кожен з модулів. При цьому викладач для уточнення окремих позицій має право провести зі студентом додаткову контрольну роботу, співбесіду, експрес-контроль тощо.

Кредитно-модульна система – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та методи організації

навчального процесу, контролю якості навчальної діяльності та набутих студентом знань і вмінь у процесі аудиторної та самостійної роботи. Кредитно-модульна система має за мету поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з розрахунком на майбутній професійний успіх.

Навчальний модуль – це логічно завершена, відносно самостійна, цілісна частина навчального курсу, сукупність теоретичних та практичних завдань відповідного змісту та структури з розробленою системою навчально-методичного та індивідуально-технологічного забезпечення, необхідним компонентом якого є відповідні форми рейтингового контролю.

Кредит (залікова одиниця) – це уніфікована одиниця виміру виконаної студентом аудиторної та самостійної навчальної роботи (навчального навантаження), що відповідає 36 годинам робочого часу.

Рейтинг (рейтингова оцінка) – це кількісна оцінка досягнень студента за багатобальною шкалою в процесі виконання ним заздалегідь визначеної сукупності навчальних завдань.

Рейтингова система оцінювання – це система визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного (проміжного) та семестрового (підсумкового) контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS.

PCO передбачає використання поточної, контрольної, підсумкової, підсумкової семестрової модульних рейтингових оцінок, а також екзаменаційної та підсумкової семестрових рейтингових оцінок.

Поточна модульна рейтингова оцінка складається з балів, які студент отримує за певну навчальну діяльність протягом засвоєння даного модуля – виконання та захист індивідуальних завдань (розрахунково-графічних робіт, рефератів тощо), лабораторних робіт, виступи на семінарських та практичних заняттях тощо.

Контрольна модульна рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання модульної контрольної роботи з даного модуля.

Підсумкова модульна рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) як сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок з даного модуля.

Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) як сума підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів.

Екзаменаційна рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

Підсумкова семестрова рейтингова оцінка визначається як сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної (залікової – у випадку диференційованого заліку) рейтингових оцінок (в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS)

Організація вивчення дисциплін

Організація навчального процесу за кредитно-модульною системою з конкретної дисципліни, а саме – кількість модулів, їхня тематика, домашні завдання, курсові та інші роботи, здійснюється викладачем, який цю дисципліну викладає, на підставі Тимчасового положення про особливості застосування кредитно-модульної системи організації навчального процесу у Національному авіаційному університеті.

Спираючись на освітню програму, яку здобувач має виконати на третьому рівні вищої освіти, викладач розподіляє навчальний матеріал дисципліни на змістовні, логічно завершені частини - модулі, визначає форми і види заходів по діагностиці знань, шкалу оцінювання знань, умінь і навичок аспірантів (у балах) з окремих видів роботи та в цілому по модулях (в балах і за національною шкалою). Час та тривалість проведення заходів контролю, попередньо визначених кафедрою що викладає дисципліну, зазначаються у робочому плані дисципліни та графіку організації навчального процесу.

Організація навчального процесу за КМС з конкретної дисципліни фіксується в робочій програмі навчальної дисципліни, яка обговорюється та схвалюється на засіданні кафедри, розглядається і затверджується на засіданні НМРР навчально-наукового (за приналежністю кафедри) та Науково-методична редакційна рада НАУ.

Організація, проведення та підведення підсумків заліково-екзаменаційної сесії

Семестровий контроль проводиться у формі диференційованого заліку чи екзамену з конкретної дисципліни в обсязі матеріалу, визначеному робочою навчальною програмою.

Методика проведення диференційованих заліків визначається провідним викладачем з даної дисциплін. Організація проведення контрольних заходів у період заліково-екзаменаційної сесії регламентується наказами та розпорядженнями ректора НАУ про період підготовки та проведення відповідної заліково-екзаменаційної сесії та «Порядком організації та проведення заліків, диференційованих заліків, екзаменів у Національному авіаційному університеті» (Київ, НАУ, 2016), або іншими документами, які замінять вищеперераховані.

Семестрові диференційовані заліки і екзамени проводяться за розкладом, який доводиться до відома викладачів і аспірантів не пізніше як за місяць до початку сесії.

Оцінювання знань, умінь та навичок аспірантів відбувається за шкалою оцінювання (національна та ЄКТС), наведеною в табл. 2.

Згідно з чинним «Порядком організації і проведення заліків, диференційованих заліків, екзаменів у Національному авіаційному університеті» (Київ: НАУ, 2016) на останньому тижні теоретичного навчання викладач має:

- виставити бальну оцінку кожного аспіранта з дисципліни в журналі успішності аспірантів;
- оголосити аспірантам денної форми навчання отримані бальні оцінки з дисципліни під час практичних, семінарських, лабораторних занять або

консультацій в присутності всієї групи (за винятком відсутніх з поважних причин).

У випадку, коли формою підсумкового контролю з дисципліни є диференційований залік, залікова оцінка визначається в балах за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для диференційованого заліку
90 - 100	A	Відмінно
82 - 89	B	добре
75 - 81	C	
64 - 74	D	задовільно
60 - 63	E	
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Бали за кожен модуль (МБО) складаються з двох компонентів – балів поточного контролю та балів модульного контролю. Причому бали за модульний контроль (контрольна робота, колоквиум, тест) мають становити не менше, ніж 40% МБО).

Аспіранти, які за сумою балів модульного контролю у семестрі мають підсумковий модульний рейтинговий бал 60 і вище, можуть, за їхнім бажанням, бути:

- звільнені від складання диференційованого заліку і отримати оцінку за національною шкалою та за шкалою ЄКТС, яка відповідає бальній оцінці з дисципліни;
- допущені до складання диференційованого заліку з метою підвищення оцінки.

Форму проведення диференційованого заліку (усно, письмово, з використанням електронно-обчислювального обладнання)) визначає випускова кафедра.

Аспіранти, які виконали навчальний план з дисципліни, що передбачає вчасне виконання та позитивне оцінювання всіх передбачених робочою програмою дисципліни практичних і семінарських занять, індивідуальних завдань тощо, та набрали кількість балів у межах FX (35-59), допускаються до

складання диференційованого заліку з необхідністю додаткового самостійного вивчення програмного матеріалу з дисципліни.

Якщо аспірант виконав навчальний план з дисципліни, але не отримав залік за результатами навчання в семестрі (підсумковий модульний рейтинговий бал менше, ніж 35 балів), залік може бути виставлений за результатами виконання ним підсумкової контрольної роботи, усного опитування, тестування в день, визначений розкладом заліково-екзаменаційної сесії (диференційований залік).

Аспірант може підвищити підсумковий модульний рейтинговий бал, який він отримав за результатами КМС, в результаті складання диференційованого заліку в період сесії. При цьому підсумковий модульний рейтинговий бал підвищується до нижнього рівня балів оцінки, отриманої в результаті складання диференційованого заліку.

Аспірантам, які не виконали навчальний план з дисципліни, викладач визначає обсяг додаткової роботи для вивчення цієї дисципліни і термін складання диференційованого заліку. Диференційований залік ці аспіранти складають після закінчення заліково-екзаменаційної сесії за умови повного виконання навчального плану з дисципліни. У цьому випадку залік проводиться індивідуально за наявності індивідуальної заліково-екзаменаційної відомості, яку видає декан факультету (за приналежністю випускової кафедри).

7. Застосування сучасних технологій викладання та навчання

Підготовка фахівців освітньо-наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка здійснюється шляхом ефективного поєднання традиційних пояснювально-ілюстративних методик навчання та сучасних педагогічних технологій, таких як інформаційно-комунікаційне навчання, навчання із залученням інтерактивних методик, навчання за технології тренінгу.

Ефективне використання сучасних технологій навчання передбачає наявність у аспірантів особистої мотивації до навчання, а викладач повинен цю мотивацію розпізнати, зкерувати у правилиному напрямі задля найповнішого задоволення пізнавальних потреб аспіранта.

Сучасні інформаційні освітні технології створюють можливості для ефективного використання у навчальній та особливо науково-дослідницькій діяльності інформаційних ресурсів та електронних систем телекомунікацій. Зокрема, відеоматеріали прилюдних захистів докторських дисертацій, що відбулися за кордоном, статті і презентації найновіших досліджень. Для підготовки фахівців третього рівня освіти зі спеціальності 131 – Прикладна механіка застосування сучасних інформаційних технологій сприяє швидкому формуванню та удосконаленню загальних та фахових компетентностей на необхідному рівні для успішного постановлення і завершення власного наукового дослідження, написання і захисту дисертаційної роботи.

Запровадження у навчальному процесі інтерактивних методів навчання таких як метод роботи у наукових групах, дискусії, рольові ігри, кейс-метод, метод портфоліо, метод проектів, проведення наукових семінарів та конференцій сприяють розвитку дослідницької, творчої-наукової та творчо-прикладної, пізнавальної діяльності аспірантів, забезпечують поглиблення основних

загальних та фахових компетентностей фахівців освітньо-наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка.

Застосування сучасних педагогічних технологій при підготовці фахівців освітньо-наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка дають можливість:

- підвищити насиченість, інтенсивність, інформативність та сприйняття навчального процесу;
- сприяти посиленню ролі методів активного пізнання, самопізнання у навчальному процесі;
- підвищити ефективність навчання шляхом використання індивідуального підходу, аспіранто-центрованого підходу до навчання;
- сприяти підвищенню інформатизації наукового і навчального процесів;
- оволодіти загальними теоріями і методологіями навчального процесу у вищій школі (зкладах 4 рівня акредитації);
- розвивати уміння, навички та інші компетентності здобувачів ступеня доктора філософії, необхідних для здійснення самостійних наукових досліджень, розв'язання комплексних завдань у галузі педагогічної та дослідницько-інноваційної діяльності;
- сприяти розвитку комунікативних здібностей аспірантів, зокрема усних та письмових, рідною та іноземною мовами;
- науковим керівникам - систематично контролювати виконання освітньо-наукової програми та навчального плану підготовки фахівців освітньо-наукового ступеня доктора філософії, здійснювати систематичне перманентне керівництво самостійним науковим дослідженням аспіранта, аналізувати його результативність, перевіряти достовірність сформульованих висновків, а також контролювати хід виконання індивідуального плану науково-дослідницької діяльності аспіранта.

8. Науково-дослідницька робота аспіранта

Науково-дослідницької роботи аспірантів є невід'ємною складовою підготовки висококваліфікованих фахівців у галузі механічної інженерії, здатних самостійно виконати науковий пошук, окреслити поле завдань, обрати те, вирішення якого дасть найкращий результат у галузі (найактуальніше завдання), творчо підходити до вирішення конкретні теоретичних і прикладних, соціальні завдань. Науково-дослідницька робота аспіранта здійснюється під наглядом наукового керівника, умовно може бути розділена на підготовчий чи пошуковий та основний етапи.

1. На підготовчому етапі аспірант:

1.1. Обирає напрямок наукового дослідження. Формує поле завдань і актуальних проблем з обраного напрямку. Із поля завдань обирає одне із них (найактуальніше). З метою його вирішення і формується тема науково-дослідної роботи. Вивчає термінологію (вітчизняну і іноземну) в галузі дослідження

1.2. Здійснює огляд захищених дисертаційних робіт із напрямку дослідження, що відповідають обраній темі. Зокрема - знайомиться з вже виконаними на кафедрі дисертаційними роботами, рукописи яких є в бібліотеці НАУ.

1.3. Опрацьовує новітні результати досліджень в обраному напрямку. Ознайомлюється з аналітичними оглядами і статтями у фахових наукових

виданнях, них не менше третини повинні входити до науко метричної бази СКОПУС.

1.4. Консультується з фахівцями у галузі з метою виявлення маловивчених наукових проблем і питань, що є актуальними станом на сьогодні. Вивчає інтенсивність вивчення обраної ним тематики в світі. Вивчає та аналізує основні підходи та гіпотези, методології і технології провідних вітчизняних і закордонних наукових установ.

1.5. Виконує планування фізичних та теоретичних досліджень, розділяє їх на логічно повні і завершені частини, що відображається в індивідуальному робочому плані підготовки аспіранта.

1.6. Здійснює аргументацію актуальності дослідження, визначає цілі дослідження, його наукову і прикладну цінність, об'єкт і предмет наукового дослідження.

1.7. Описує методологію теоретичних і фізичних досліджень, аргументує використання обраного ним обладнання.

1.8. Здійснює опис процесу наукового дослідження у дисертаційній роботі шляхом формування деталізованого плану-змісту, який являє собою опис кроків, які виконуються послідовно, є цілісною системою заходів для вирішення поставленого аспірантом завдання. Згідно з цим планом в подальшому відбувається збір додаткової інформації, систематизуються результати власних наукових досліджень.

2. Під час основного етапу науково-дослідницької роботи аспірант:

2.1. Проводить науково-дослідницькі роботи відповідно до профілю ОНП підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка, з використанням фундаментальних і прикладних знань, які були отримані під час вивчення нормативних і вибіркових дисциплін. Займається науковою роботою з постановки, виконання і обробки результатів теоретичних, аналітичних і прикладних досліджень.

2.2. Аналізує та узагальнює результати наукового дослідження на основі сучасних міждисциплінарних підходів, застосовує наукові методологічні принципи та методичні прийоми дослідження, використовує в дослідженні тематичні інформаційні ресурси, використовує в цілях власного дослідження провідний вітчизняний і закордонний досвід постановлення теоретичних і фізичних досліджень.

2.3. Здійснює підготовку та видання публікацій за темою дисертації: тез доповідей, статей у фахових виданнях і міжнародних виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз даних, зокрема – СКОПУС. Особлива увага приділяється публікаціям у закордонних виданнях, роботам, що надруковані іноземною мовою наукового спілкування (англійська, німецька тощо).

2.4. Проводить апробацію результатів наукових досліджень шляхом участі у наукових конференціях (з опублікуванням тез доповіді): у міжнародних та зарубіжних конференціях; у всеукраїнських конференціях; у регіональних та міжвузівських конференціях, у наукових семінарах. Бере участь у конкурсах наукових робіт, стипендіальних програмах, програмах академічного обміну. Робота в цілому подається на розгляд Вченої ради НАУ, а потім (у разі рекомендації) до МОН України на здобуття щорічних Премій чи стипендій Кабінету Міністрів України, Верховної Ради України, Президента України для молодих учених.

2.5. Залучається до виконання держбюджетних або госпдоговірних науково-дослідних робіт як штатний працівник. Тематика науково-дослідних робіт має відповідати тематиці дисертаційного дослідження аспіранта.

2.6. Якщо за результатами наукового дослідження було побудовано корисну модель, зроблено наукове відкриття, то за ними потрібно подати заявку на отримання національного чи міжнародного захисного документу у сфері інтелектуальної власності.

2.7. Перевіряє результати власного дослідження на достовірність, оформлює графічні матеріали до дисертаційної роботи, оформлює рукопис.

Здійснює оцінку отриманих результатів, які обговорюються на засіданні секції, а потім виносяться для обговорення та дискусії на засіданні кафедри.

2.8. Подає роботу на кафедру, а потім – на між кафедральний семінар для експертизи і визначення можливості її захисту (повнота дослідження, адекватність і валідність методики експерименту, достовірність отриманих наукових і практичних результатів, повноту і правильність сформованих висновків).

2.9. Готує рукопис дисертаційної роботи, автореферат, пакет документів, необхідних для представлення роботи на розгляд Спеціалізованої вченої ради за спеціальністю.

2.10. Проходить прилюдний захист. У разі успіху, подає необхідні документи для отримання документа, що засвідчує присвоєння наукового ступеня доктора філософії.

9. Проміжна та підсумкова атестації

Атестація аспірантів здійснюється відповідно до навчального плану підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка. В процесі підготовки докторів філософії використовують дві форми атестації: проміжну і підсумкову. Відповідно до діючих нормативно-правових документів Міністерства освіти і науки України та Національного авіаційного університету підсумкова атестація випускників, що завершують навчання за освітньо-науковими програмами доктора філософії, є обов'язковою.

9.1. Проміжна атестація

Метою проміжної атестації є контроль виконання аспірантом індивідуального плану за всіма складовими, передбаченими навчальним планом. Проміжна атестація має дві складові:

1. Теоретична.
2. Науково-дослідницька.

1. Атестація за теоретичною складовою передбачає складання диференційованих заліків та екзаменів відповідно до навчального плану підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка.

2. Атестація за науково-дослідницькою складовою оцінюється за виконанням запланованих показників наукової активності аспіранта, а саме: кількість статей, звітів, участь у конференціях, результати наукового пошуку, виконання процесу написання розділів дисертаційного дослідження.

Якщо будь-яка із наведених двох складових проміжної атестації аспірантом не складена, у цілому проміжна атестація не може вважатися успішною.

У разі виникнення непереборних факторів, атестація аспіранта може бути перенесена на термін продовження дії непереборної сили.

У разі неуспішного складання проміжної атестації, аспірант має право на повторне проходження проміжної атестації, але загальний термін навчання (4 роки) не може бути збільшений.

9.2. Підсумкова атестація

Головною метою підсумкової атестації є встановлення відповідності рівня науково-дослідницької підготовки вимогам, що висуваються до доктора філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка шляхом проведення прилюдного захисту результатів науково-дослідницької роботи, які представлені у вигляді дисертаційної роботи.

Підсумкову атестацію здійснює Спеціалізована Вчена рада, склад якої затверджено Міністерством освіти і науки України на підставі чинних нормативно-правових документів. Нормативною формою підсумкової атестації є захист дисертаційної роботи на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 131 – Прикладна механіка.

На дисертаційну роботу доктора філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка покладається основна дослідницька і фахова кваліфікаційна функція, яка виражається у здатності здобувача ступеня доктора філософії вести самостійний науковий пошук, вирішувати прикладні наукові завдання і здійснювати їхнє наукове узагальнення, на основі отриманих власних наукових (теоретичних і прикладних) знань, формувати власні гіпотези, теорії, розробляти технології, корисні моделі, технічні умови тощо.

Дисертаційна робота аспірантом виконується самостійно, і є його інтелектуальною власністю. Вклад інших науковців не має перевищувати встановлених значень, і вказується окремо, у підпункті вступу «особистий вклад здобувача».

Підсумкова атестація аспірантів, що повністю виконали ОНП підготовки докторів філософії в аспірантурі Національного авіаційного університету, завершується врученням диплому з додатком встановленого зразка про досягнення третього (освітньо-наукового) рівня освіти і присвоєнням наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю - 131 – Прикладна механіка та присудження кваліфікації науковий співробітник, асистент.

10. Внутрішня та зовнішня системи забезпечення якості освітньої та наукової складових підготовки докторів філософії

Головною метою Болонського процесу є досягнення відкритості, доступності освіти, її привабливості та конкурентоспроможності. Серед провідних принципів Болонської декларації є досягнення високої якості освіти

завдяки єдиній методології і технології управління якістю, розвиток зв'язків в межах Європейської асоціації забезпечення якості навчання.

Важливою складовою освітніх перетворень є підготовка професорсько-викладацьких кадрів, здатних забезпечити якість навчання. Спираючись на останні досягнення науки і практики з психології та педагогіки, теорії управління вважається, що викладач сьогодні — це людина з притаманними йому управлінськими, організаторськими, комунікативними та іншими якостями. Особистість викладача, його професіоналізм, педагогічна майстерність і культура відіграють вирішальні роль у процесі підготовки докторів філософії — компетентних, творчих, здатних до прийняття рішень і відповідальних за свою діяльність.

Паралельно зі створенням національної системи забезпечення якості освіти у Національному авіаційному університеті створено внутрішня система управління якістю освіти, що складається з взаємопов'язаних елементів.

Обов'язковою умовою внутрішньої системи управління якістю НАУ є її відповідність до системи стандартів вищої освіти України та Європи.

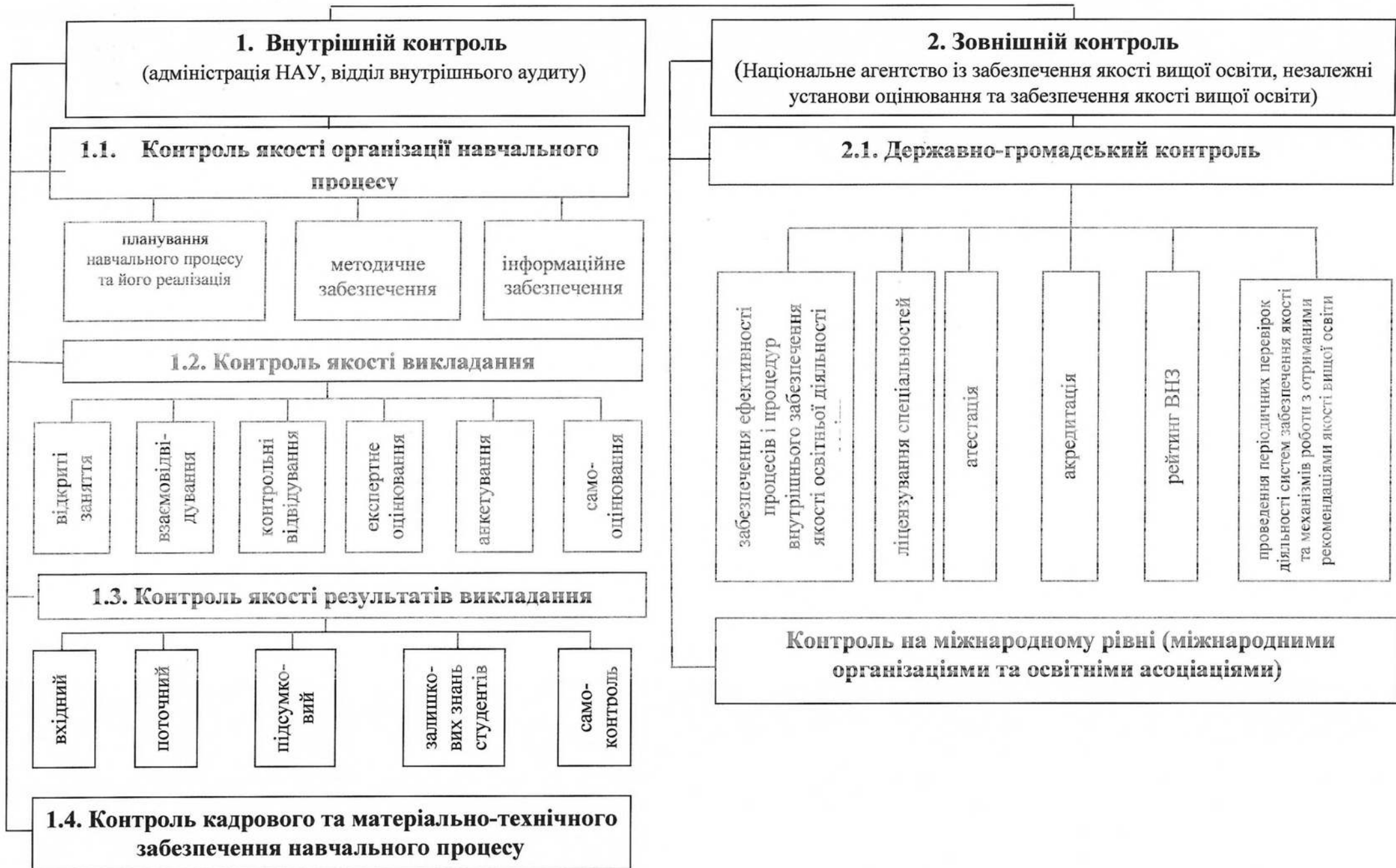
Ефективне управління якістю освітнього процесу сприяє забезпеченню високою конкурентоспроможності докторів філософії та успішному розвитку університету, що має на меті система управління якості освіти.

Система внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та вищої освіти передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання аспірантів, науково-педагогічних працівників НАУ та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи аспірантів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників НАУ і аспірантів;
- 8) інших процедур і заходів (ст. 16 Закону України про вищу освіту).

Функціонування системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти має забезпечити підготовку докторів філософії, які відповідають сучасним вимогам, підвищення рівня управління структурними підрозділами університету, посилити відповідальність учасників навчально-виховного процесу, сприяти покращанню іміджу НАУ.

Схема контролю якості навчального процесу і підготовки докторів філософії у НАУ





Важливим чинником забезпечення якості освітнього процесу у вищому навчальному закладі і, зокрема, у Національному авіаційному університеті є діяльність професорсько-викладацького складу, показниками якої є технології, методи та засоби, що використовуються у викладанні навчальних дисциплін, рівень професійної компетентності та педагогічної майстерності викладачів, участь у науковій роботі, керівництві підготовкою докторів філософії, написання навчально-методичної літератури - підручників, навчальних посібників, методичних рекомендацій.

У відповідності до розділу V Закону України про вищу освіту в університеті створено систему внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та вищої освіти, ядром якої став відділ моніторингу якості освіти та інновацій навчального процесу.

Система внутрішнього забезпечення якості освітньої діяльності та вищої освіти передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 9) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 10) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 11) щорічне оцінювання аспірантів, науково-педагогічних працівників НАУ та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань;
- 12) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 13) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи аспірантів, за кожною освітньою програмою;
- 14) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;

- 15) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників НАУ і аспірантів;
- 16) інших процедур і заходів (ст. 16 Закону України про вищу освіту).

Функціонування системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти має забезпечити підготовку докторів філософії, які відповідають сучасним вимогам, підвищення рівня управління структурними підрозділами університету, посилити відповідальність учасників навчально-виховного процесу, сприяти покращанню іміджу НАУ.

11. Результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів

Відповідно до ст. 5 Закону України «Про вищу освіту» результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів мають бути представлені через набуття ними теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексу проблем у галузі професійної та (або) дослідницької діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного дослідження результати якого мають наукову новизну, теоретичну та практичну значимість.

Основні результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів мають бути представлені такими складовими:

1. Прослуховування за спеціальністю дисциплін циклу професійної підготовки.
2. Складання заліків та екзаменів відповідно до навчального плану теоретичної підготовки.
3. Підготовка дисертаційної роботи, яка рекомендована кафедрою до захисту на спеціалізованій вченій раді університету.
4. Публікація за темою дисертації не менше 5-ти статей у фахових виданнях, з яких не менше як 1 стаття має бути опублікована у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз даних (кількість та направленість публікацій повинна задовольняти вимоги до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії).
5. Апробація результатів дисертаційної роботи шляхом участі в роботі не менше 4-ох вітчизняних та міжнародних конференцій.
6. Впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практичну діяльність.

12. Програмні (загальні та фахові) компетентності випускників аспірантури

За результатами виконання ОНП підготовки докторів філософії за спеціальністю 131 – Прикладна механіка випускники аспірантури набувають загальні та фахові компетентності (табл. 3).

Таблиця 3. Загальні та фахові компетентності

<i>1. Загальні</i>	<p>Гнучкість мислення. Набуття гнучкого способу мислення, який дає можливість зрозуміти й розв'язати проблеми та завдання, зберігаючи при цьому критичне відношення до усталених наукових концепцій.</p> <p>Дослідницька здатність. Вміння самостійно і в складі наукової групи визначати і формулювати наукові завдання, вирішення яких приведе до отримання нових теоретичних та/або прикладних знань.</p> <p>Здатність до розробки та управління науковими проектами та/або написання пропозицій на фінансування наукових досліджень; здатність працювати у міжнародному контексті</p> <p>Здатність до викладання. Компетентність проводити навчання студентів бакалаврського і магістерського рівнів на лабораторних і практичних заняттях, організовувати індивідуальну роботу студентів.</p> <p>Популяризаційні навички. Здатність продемонструвати сучасні наукові концепції, теоретичні та практичні проблеми, історію розвитку трибології та триботехніки для загальної публіки.</p> <p>Володіння методологіями наукового аналізу, усної та письмової презентації актуальності, завдань і результатів наукового дослідження.</p> <p>Мовні компетентності, достатні для виголошення і презентування наукових результатів іноземною мовою в усній та письмовій формах, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів.</p> <p>Володіння навичками до підготовки статей в наукових виданнях, які включені переліку наукових фахових видань України і до міжнародних наукометричних баз Scopus, Web of Science та інших.</p> <p>Володіння навичками підготовки та проведення занять з використанням сучасних мультимедійних, інтерактивних та інших сучасних технологій навчання.</p> <p>Здатність до керування розвитком особистості студента через освітнє середовище вищого навчального закладу.</p> <p>Етичні установки. Досягнення необхідних знань і розуміння ролі трибології і триботехніки в сучасному машинобудуванні з метою адекватної роботи за майбутніми професіями.</p> <p>Групова робота. Здатність працювати над вирішенням наукової проблеми у складі наукової групи, нести</p>
--------------------	--

	відповідальність за результати власної роботи.
2. Фахові	<p>Глибокі знання та розуміння. Здатність використовувати основні теорії і практики в галузі трибології, знання основних тенденцій та наукових проблем в області підвищення зносостійкості і надійності деталей трибовузлів об'єктів машинобудування.</p> <p>Набуття ґрунтовних знань і розуміння фізико-хімічних основ сучасного матеріалознавства</p> <p>Розв'язання проблем. Здатність аналізувати масиви наукових даних, знаходити рішення, які дозволять розв'язати поставлені наукові чи/або прикладні завдання.</p> <p>Здатність розробляти теоретичні і практичні рекомендації щодо вибору і реалізації режиму мащення трибовузлів</p> <p>Моделювання. Здатність формалізувати трибологічні процеси шляхом побудови математичних, логічних і фізичних моделей.</p> <p>Комп'ютерні навички. Знання базових операційних систем, здатність користуватися комп'ютерними системами автоматизованого проектування, дизайну, текстовими редакторами, програмами для числового аналізу.</p> <p>Комунікаційні навички. Здатність спілкуватися і обговорювати наукові проблеми з колегами з даної галузі щодо наукових досягнень на загальному і науковому рівнях, здатність робити усні та письмові звіти, обговорювати наукові теми рідною та іноземною мовами, здатність донести основні наукові і прикладні результати спеціалістам з інших галузей і студентам.</p> <p>Здатності аналізу даних. Компетентність аналізувати результати наукових досліджень в області трибології і триботехніки, формувати лаконічні і змістовні висновки</p> <p>Володіти методологією наукового аналізу відмовостійкості, живучості та надійності трибовузлів об'єктів машинобудування</p> <p style="text-align: center;"><u>Додатково для комунікаційної лінії</u></p> <p>Застосування спеціальних знань. Здатність ефективно використовувати на практиці різні теорії в області комунікації.</p> <p>Розвинути комунікаційні навички. Здатність розуміти шляхи практичного використання комунікаційних навичок, ефективно застосовуючи комунікаційні концепції в науковому спілкуванні.</p> <p>Навички самокритики. Розуміння факторів, які мають позитивний чи негативний вплив на комунікацію, та здатність визначити та врахувати ці фактори в комунікаційних ситуаціях.</p> <p style="text-align: center;"><u>Додатково для менеджерської лінії</u></p> <p>Навички аналізу та синтезу. Здатність аналізувати та</p>

	<p>формувати висновки для різних типів складних управлінських задач у наукових установах і закладах освіти.</p> <p>Застосування спеціалізованих знань. Здатність ефективно використовувати на практиці основні теорії в управлінні наукою, освітнім процесом та в області ділового адміністрування.</p> <p>Підвищення кваліфікації. Здатність виконувати пошук і аналіз вітчизняних та закордонних наукових джерел, які мають відношення до цих теорій, здатність їх критично оцінювати, базуючись на фахових у цих областях статтях.</p> <p style="text-align: center;"><u>Додатково для лінії спеціалізації</u></p> <p>Навички аналізу та синтезу. Здатність аналізувати наукові статті, результати власних наукових досліджень і на їх основі формувати нові теоретичні і прикладні знання в області трибології і триботехніки.</p> <p>Застосування спеціалізованих знань. Здатність використовувати сучасні методи і методології трибологічних і триботехнічних досліджень;</p> <p>Здатність застосовувати сучасні матеріали і технології інженерії поверхні для вирішення поставлених наукових і прикладних завдань</p> <p>Підвищення кваліфікації. Здатність комплексно вирішувати завдання і проблеми в області трибології і триботехніки.</p>
	<p>Програмні результати навчання</p> <ul style="list-style-type: none"> - Здобуття знань і розумінь поглибленого рівня в області трибології і триботехніки, трибологічного матеріалознавства, зокрема – базові методології і обладнання для досліджень на рівні національних і світових досягнень; поглиблення і розширення сучасних теоретичних і практичних знань в області трибології і триботехніки. - Здатність ясно, ефективно і лаконічно описувати глибокі й деталізовані результати власної наукової роботи, доповідати результати, здобуті спільно у складі наукової групи. - Здатність вести наукові семінари та публікувати наукові статті у фахових наукових виданнях України, а також у закордонних виданнях, зокрема тих, що входять до наукометричних баз. - Здатність робити огляд та пошук інформації в спеціалізованій літературі, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, он-лайн ресурси. - Здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу на основі власних наукових та експериментальних досліджень, а також використати (та визнати) результати інших членів наукової групи, науковців інших установ і держав. - Здатність використовувати автоматизовані системи проектування та інші прикладні комп'ютерні програми

відповідно до потреб дисертаційного дослідження.

Додатково для комунікаційної лінії

Випускники будуть володіти достатніми знаннями різних теорій в області комунікацій, що надасть можливість їм критично аналізувати літературу в області трибології і триботехніки.

Випускники будуть володіти навичками в області написання наукових статей, звітів і доповідей, наукової журналістики й технічної комунікації.

Додатково для менеджерської лінії

Випускники здобудуть загальне уявлення та розуміння різних теорій в області наукового менеджменту та ділового адміністрування на рівні, який дозволить їм критично реагувати на поради в наукових виданнях, монографіях та інших літературних джерелах в області трибології і триботехніки.

Випускники здобудуть розуміння різних інструментів та стратегій, що мають відношення до діагностування та аналізу різних типів складних управлінських проблем на рівні, що надасть можливість їх працевлаштування в наукових установах, здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції наукового менеджменту та ділового адміністрування.

Випускники будуть здатні використовувати на практиці ці інструменти та стратегії, а також робити звіти та доповідати про них усно та письмово.

13. Академічна мобільність і працевлаштування

(регламентується постановою КМУ № 579 «про затвердження Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність» від 12 серпня 2015 року)

Національна кредитна мобільність діє на основі двосторонніх договорів:

1. Про науково-технічне співробітництво між Національним авіаційним університетом та Фізико-механічним інститутом ім. Г.В. Карпенка НАН України № 224 від 20.12.2012р.
2. Про науково-технічне співробітництво між Національним авіаційним університетом та Інститутом металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України від 12.12.2012р.
3. Про співробітництво між Національним авіаційним університетом і ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» № 227 від 17.01.2013р.
4. Про науково-педагогічне співробітництво між Національним авіаційним університетом і Запорізьким національним технічним університетом № 576-10р/219 від 17.12.2012р. Про науково-технічне

співробітництво між Національним авіаційним університетом та ТОВ «Мелітек-Україна» № 301 від 24.12.2013р.

Міжнародна кредитна мобільність діє у рамках міжнародних програм академічної мобільності У рамках програм Еразмус Мундус, Еразмус+, Темпус.

Працевлаштування

Випускники підготовлені до роботи на постдокторських посадах в наукових установах НАН України, інших наукових установах (**2145.1 науковий співробітник (інженерна механіка)**), займати первинні педагогічні посади в навчальних закладах 3-го і 4-го рівнів акредитації (**2310.2 інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів асистент**).

Споріднені первинні посади: науковий співробітник, старший науковий співробітник, доцент (за наявності відповідного педагогічного стажу).

Голова проектної групи  М.В. Кіндрачук

Програма розглянута на засіданні кафедри машинознавства, протокол № 4 від 12.05.2016 р.

Завідувач кафедри машинознавства  М.В. Кіндрачук

та затверджена вченою радою Навчально-наукового Аерокосмічного інституту, протокол № 4 від 19.05.2016 р.

Голова вченої ради
Навчально-наукового

Аерокосмічного інституту  В.М. Шмаров

Додаток А

Розподіл змісту освітньо-наукової програми та максимальний навчальний час за дисциплінами підготовки

Код	Назва дисципліни	Загальний обсяг	
		кредитів	годин
1	<i>Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни</i>		
1.01	Філософсько-світоглядні засади сучасної науки та цивілізації	3	90
1.02	Іноземна мова наукового спілкування	9	270
1.03	Теорії та методології вищої професійної освіти	3	90
	Разом	15	450
2	<i>Дисципліни фундаментальної, природничо-наукової підготовки</i>		
2.01	Методологічні основи наукового дослідження машинобудівних конструкцій	5	150
2.02	Сучасні методи та засоби математичного і комп'ютерного моделювання	5	150
	Разом	10	300
3	<i>Дисципліни професійної та практичної підготовки</i>		
3.1	<i>Дисципліни самостійного вибору навчального закладу</i>		
3.01	Обладнання і методи трибологічних досліджень	5	150
3.02	Трибологія і інженерія поверхні	5	150
3.03	Триботехніка та основи надійності машин	5	150
	Разом	15	450
3.2.	<i>Дисципліни вільного вибору здобувача</i>		
3.04	Сучасні світові тенденції в трибології	5	150
3.05	Теорія будови рідких, аморфних та кристалічних речовин	5	150
3.06	Діагностика та методи прогнозування довговічності вузлів тертя	5	150
3.07	Триботехнічні матеріали і методи підвищення зносостійкості	5	150
3.08	Променеві методи обробки	5	150
3.09	Системи і способи мащення в трибосистемах	5	150
3.10	Процеси фізико-хімічної механіки в елементах трибологічних систем	5	150
3.11	Моделювання трибологічних процесів з використанням комп'ютерних автоматизованих систем проектування	5	150
	Разом (дисципліни за вибором здобувача)	20	600
	Разом (вибіркова частина)	35	1050
	Разом	60	1800

Голова проектної групи

 М.В. Кіндрачук

Додаток Б
Зміст дисциплін та структурно-логічна схема
Б1. Зміст навчальних дисциплін

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
1.01 Філософсько-світоглядні засади сучасної науки та цивілізації	1. Загальне розуміння науки як породження й цивілізації й чинника цивілізаційного розвитку	Наука як породження цивілізації: походження, історичні форми, проблема критеріїв науковості.
		Суспільні запити й проблема мінливих меж наукового пізнання.
		Критерії науковості в історичній динаміці: як вони могли би змінитися після створення штучного інтелекту?
		Чи дорівнює зміна технологічних епох зміні цивілізацій?
		Світоглядно-ціннісний вплив на наукові досягнення в цивілізаціях різних типів.
		Чи є наукова картина світу світоглядом?
	2. Філософсько-світоглядні засади сучасної науки в соціальному контексті.	Як пов'язані наукова і соціальна революції?
		Що таке істина й реальність в науці? Межі наукового релятивізму.
		Приклад соціального впливу на науку: проблема нескінченності й парадоксу.
		Приклад соціального впливу на науку: проблема експерименту.
Приклад соціального впливу на науку: проблема редуccionістського пояснення.		
Проблема сенсу наукової діяльності.		

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
1.02 Іноземна мова наукового спілкування	1. Лінгвістичні основи перекладу	Граматичні, лексико-семантичні та прагмалінгвістичні основи перекладу науково-технічного тексту. Підготовка і написання реферату з прочитаної іноземною мовою літератури по темі дисертаційного дослідження.
		Аудіювання текстів фахового спрямування та узагальнення змісту в усній та письмовій формах.
	2. Функціонування мовних одиниць в комунікативно – мовленнєвих ситуаціях фахового і наукового спілкування	Реферування та анотування літератури з Фаху.
		Обговорення наукової роботи, виконання дослідження та результатів в режимі монологічного та діалогічного мовлення.
		Читання фахових текстів з різними цільовими установками на обсяг отриманої інформації.
Проектні роботи, презентації результатів досліджень.		
1.03. Теорії та методології вищої професійної освіти	1. Методологія сучасної професійної освіти	Технологічний підхід у навчанні
	2. Сучасні педагогічні технології навчання в технічних ВНЗ	Проектування професійно-орієнтованих технологій навчання
		Програмоване навчання
		Технологія модульного навчання
		Технологія проблемного навчання
Інтерактивні технології навчання		

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
2.01. Методологічні основи наукового дослідження машинобудівних конструкцій	1. Методологія наукового дослідження	Загальні методи наукових досліджень Моделювання та оптимізація при дослідженні технічних об'єктів
		Обґрунтування інженерних рішень при дослідженні технічних та виробничих систем
		Основні положення метрологічного забезпечення дослідження технічних систем
	2. Основи експериментальних досліджень	Експериментальні дослідження технічних систем
		Однофакторні і мультифакторні експерименти
		Статична обробка та аналіз експериментальних даних
2.02 Сучасні методи та засоби математичного і комп'ютерного моделювання	1. Основи математичного моделювання	Найпоширеніші чисельні методи моделювання
		Методи оптимізації та основи математичного моделювання
	2. Автоматизовані системи числового аналізу	Автоматизована система числового аналізу Matlab
		Програмне забезпечення для виконання математичних розрахунків
3.01 Обладнання і методи трибологічних досліджень	1. Методи визначення фізико-хімічних властивостей матеріалів	Використання радіоелектронних мікроскопів - мікроаналізаторів
		Металографія. Топографічні особливості зношених поверхонь
		Геометрія контакту і температурно-силове навантаження
	2. Обладнання трибологічних досліджень	Тертя ковзання. Схема вал-колодка, конус-внутрішня фаска
		Тертя ковзання. Схема вал-площина, торець-площина
		Тертя кочення. Схема куля-площина. Чотирикульковий метод.

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
		<p>Тертя ковзання. Випробування в умовах плоского контакту</p> <p>Випробування в умовах фретингу, фретинг-втоми</p> <p>Методи і способи подачі і контролю стану мастильних матеріалів в зоні тертя</p> <p>Методи забезпечення нагрівання зони тертя і контролю температури</p>
3.02 Трибологія і інженерія поверхні	<p>1. Фундаментальні основи трибології</p> <p>2. Сучасні технології інженерії поверхні</p>	<p>Ідеальна і реальна поверхня твердого тіла. Поверхнева енергія.</p> <p>Взаємодія між твердою поверхнею і навколишнім середовищем</p> <p>Термодинаміка окислення і трибологічна оцінка покриттів</p> <p>Основні види тертя у вузлах машин</p> <p>Основні види зношування</p> <p>Вибіркове перенесення. Поверхнева сегрегація. Припрацювання деталей машин</p> <p>Фізико-хімічні процеси та явища, які виникають при створенні покриттів газотермічним напиленням, вакуумним осадженням, наплавленням, електрохімічним та хімічним осадженням, дифузійним насиченням, електроіскровим легуванням</p> <p>Фізичне обґрунтування і підходи до вибору матеріалів функціональних покриттів та модифікованих шарів.</p> <p>Способи і технологічні параметри процесів нанесення покриттів та їх вплив на якість покриття</p>

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
		Схеми та принципи побудови основних типів технологічного обладнання для нанесення покриттів триботехнічного призначення
3.03 Триботехніка та основи надійності машин	1. Триботехнічні засади надійності машин	Поняття про складові надійності.
		Загальні математичні моделі оцінки надійності
		Закономірності, які призводять до відмов механізмів
		Способи резервування об'єктів
	2. Методи прогнозування надійності і довговічності трибосистем	Розрахунок коефіцієнта тертя в рухомих спряженнях машин
		Розрахунки на зношування рухомих спряжень машин
визначення кількісних показників зношування та співвідношення між ними, розрахунок на надійність		
Визначення показників безвідмовності неремонтованих та ремонттованих технічних об'єктів		
3.04 Сучасні світові тенденції в трибології	1. Нові тенденції в розробці функціонально-градієнтних матеріалів	Отримання функціонально-градієнтних металевих матеріалів методами лиття і порошкової металургії.
		Керамічні матеріали. Високопродуктивні шарувато-градієнтні матеріали з ефектом самозмащування
	2. Наноматеріали і нанотехнології трибологічного призначення	Новітні методи розрахунків для створення матеріалів із наперед заданими властивостями
		Фрикційні характеристики гнучких елементів і деталей
		Нестандартні гідродинамічні підшипники з хвилястою поверхнею

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
		<p>Сучасна методологія вибору високоміцних і зносостійких легованих сталей за комплексом механічних властивостей</p> <p>Властивості абразивних частинок та їх вплив на процес тертя. Залежність зношування від співвідношення властивостей і розмірів частинок абразиву та властивостей і розмірів частинок зміцнювальних фаз у композиційних матеріалах матрично-наповненого типу</p>
3.05 Теорія будови рідких, аморфних та кристалічних речовин	1. Основи теорії будови макроматеріалів	<p>Основи уяви про рідкий стан речовин. Будова простих рідин</p> <p>Модельні теорії рідких металів</p> <p>Новітні теорії будови твердих тіл</p> <p>Методи утворення аморфних матеріалів. Аморфізація розплавів</p> <p>Металеві матеріали зі схильністю до аморфізації</p> <p>Монокристали. Властивості, вирощування. Вибір технології вирощування</p>
	2. Наноматеріали	<p>Теоретичні основи утворення наночастинок</p> <p>Використання наночастинок для зміцнення конструкційних матеріалів. Формування наноструктурних матеріалів з розплавів. Наноструктурування покриттів</p> <p>Фізико-хімічні основи формування вуглецевих нанотрубок</p>
3.06 Діагностика та методи прогнозування довговічності вузлів тертя	1. Теоретичні і прикладні основи діагностики трибовузлів	<p>Розрахунково-конструктивна оцінка працездатності вузла тертя й остаточний вибір матеріалу</p> <p>Діагностування вузлів тертя на основі закономірностей зміни</p>

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
		динамічних контактних навантажень, зміни властивостей поверхневих шарів.
		Фізичні і математичні моделі вузла тертя як об'єкта діагностики
		Структурні схеми процесу діагностування
	2. Методи дослідження та оцінки довговічності трибо технічних систем ковзання	<p>Методи інженерних розрахунків довговічності трибосистем</p> <p>Статистичне моделювання як засіб прогнозування довговічності трибосистем</p> <p>Перспективні методи підвищення надійності трибо вузлів шляхом поверхневого модифікування</p>
3.07 Триботехнічні матеріали і методи підвищення зносостійкості	1. Металеві матеріали	<p>Матеріали на основі пористого заліза. Залізграфіт і композити на його основі</p> <p>Евтектичні матеріали на основі жароміцних сталей аустенітного класу. Матеріали на основі нікелю, кобальту.</p> <p>Високотемпературні матеріали з наноструктурною бейнітною матрицею. Природні нанокompозити</p> <p>Використання тугоплавких металів і сполук для виготовлення композитів трибо технічного призначення</p>
2. Неметалеві матеріали і матеріали спеціального призначення	<p>Матеріали на основі наповненого фторопласту та інших полімерних речовин</p> <p>Матеріали, просочені полімерними речовинами</p> <p>Шаруваті композиційні матеріали на основі органічних сполук</p> <p>Матеріали з ефектом самоорганізації в процесі направленої трибосинтезу</p>	
3. Методи підвищення зносостійкості	<p>Селективна і дискретна обробка</p> <p>Принципи підбору матеріалів</p>	

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
		<p>для вузлів тертя. Правила сполучення матеріалів</p> <p>Експлуатаційні методи підвищення зносостійкості деталей вузлів тертя машин</p> <p>Кількісні критерії вибору матеріалів і мастильних середовищ</p>
3.08 Променеві методи обробки	1. Променеві технології	<p>Теорія будови і конструкція лазерів</p> <p>Теорія і обладнання для проведення електронно-променевої обробки матеріалів трибо логічного призначення</p> <p>Технологічні схеми, обладнання, режими поверхневої обробки металів і сплавів</p>
	2. Теоретичні основи впливу концентрованих джерел обробки на матеріали	<p>Особливості електронно-променевої і лазерної обробки металів</p> <p>Геометричні і енергетичні параметри в технологічному діапазоні</p> <p>Електронно-променеве та лазерне зміцнення, легування, аморфізація і формування зносостійких евтектичних покриттів</p>
3.09 Системи і способи мащення в трибосистемах	1. Теоретичні засади мащення трибовузлів	<p>Фізико-хімічні основи мастильної дії</p> <p>Енергетична теорія тертя та зношування трибо вузлів, змащених консистентними мастилами</p> <p>Термодинамічні основи формування і руйнування граничних мастильних шарів</p> <p>Трибологічні аспекти руйнування підшипників кочення</p> <p>Методологія розрахунку динамічних і гідромеханічних характеристик важко</p>

Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
		<p>навантажених трибо вузлів, змащених структурно неоднорідними і не ньютонівськими рідинами</p> <p>Методи визначення параметрів шару мастила. Функція напруження зсуву.</p> <p>Розрахунково-експериментальні моделі зносоконтактної взаємодії змащених вузлів тертя.</p> <p>Технології і обладнання для підвищення мастильної здатності поверхонь тертя</p> <p>Сенсорні системи онлайн-контролю стану вузлів тертя</p>
	<p>2. Мастильні матеріали</p>	<p>«Зелені» трибологічні технології і матеріали</p> <p>Присадки до мастильних матеріалів. Функції, принципи роботи</p> <p>Трибологічні властивості, різноманіття і використання твердих мастильних матеріалів</p> <p>Мастильні матеріали на основі рослинних олій</p> <p>Біодegradивні мастильні матеріали і їх виробництво</p>
<p>3.10 Процеси фізико-хімічної механіки в елементах трибологічних систем</p>	<p>1. Реологокінетичної концепції підвищення абразивної зносостійкості металів</p> <p>2. Реологія тертя та зношування</p>	<p>Вплив макроскопічних дефектів різних видів: пори, межі зерен, неметалеві включення на розвиток реологічних процесів. Керування впливом макродефектів на зносостійкість металів</p> <p>Кінетика трибохімічних реакцій. Електричні і електрохімічні явища</p> <p>Релаксаційні явища при терті. Трибохімія і зносостійкість при фретингу</p> <p>Розвиток геометричної структури при фретингу. Вплив факторів навантаження на зміну геометрії поверхні тертя</p>

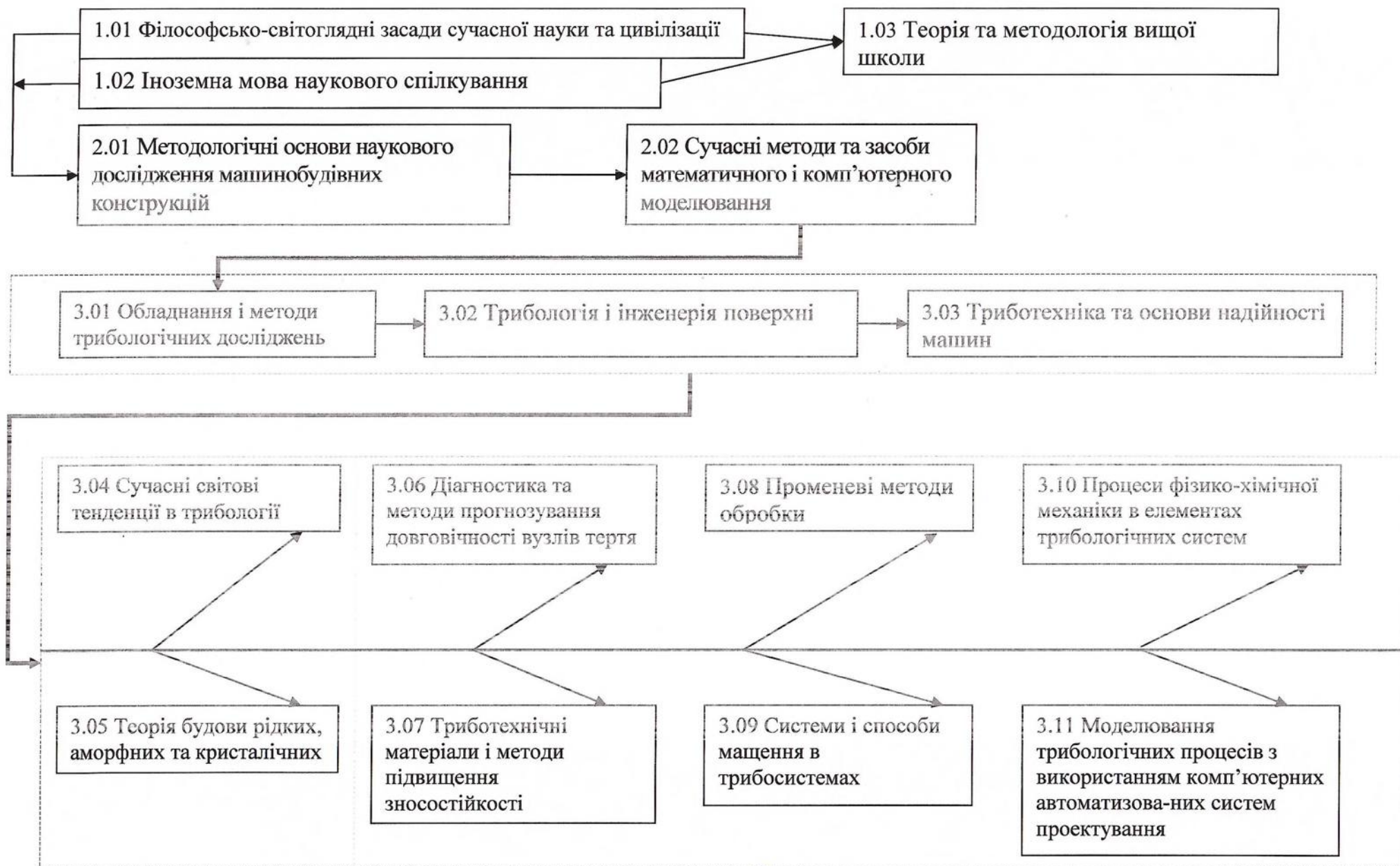
Дисципліна	Змістовні модулі	Зміст
		Технологічні методи покращення реологічних властивостей металів
3.11 Моделювання трибологічних процесів з використанням комп'ютерних автоматизованих систем проектування	1. Загальні теорії і методи	Моделювання геометрії реальної поверхні тертя
		Математичні методи ідентифікації динамічних лінійних, так і нелінійних систем
		Моделювання мастильного середовища і його взаємодії з поверхнею матеріалу
		Структурно-термодинамічні підходи в механізмах мащення
		Нелінійні моделі тепло- і масо перенесення при формуванні граничних мастильних шарів
		Модель композиційного матеріалу, навантаженого силами тертя
		Моделювання термодинамічної взаємодії матеріалу і середовища
	2. Використання систем автоматичного проектування	Проектування процесів тертя з використанням методу скінчених елементів
		Використання математичних автоматизованих систем розрахунків і побудови зображень
		Інші інструменти і методи моделювання процесів тертя

Голова проектної групи



М.В. Кіндрачук

Б2. Структурно-логічна схема навчального процесу



Голова проектної групи

М.В. Кіндрачук

Додаток В

**Графік виконання індивідуального плану наукової роботи аспірантами за ОНП
підготовки докторів філософії в аспірантурі Національного авіаційного
університету за спеціальністю 131 – Прикладна механіка
(денна та заочна форми)**

Рік навчання	Робота над дисертацією	Публікація статей	Апробація результатів
1 рік навчання			
1 семестр	Формування поля наукових проблем, вибір найактуальнішого завдання	-	1
2 семестр	Пошук наукової інформації з проблематики дослідження. Формування теми дисертаційної роботи	1	1
2 рік навчання			
1 семестр	Вибір методики досліджень. Написання плану подальших прикладних і теоретичних досліджень.	-	-
2 семестр	Проведення теоретичних досліджень, оформлення результатів.	1	1
3 рік навчання			
1 семестр	Аналіз результатів дослідження, доведення власних гіпотез.	1	1
2 семестр	Перевірка достовірності результатів, представлення роботи на експертизу.	1 (у закордонному виданні, чи у виданні Scopus)	-
4 рік навчання			
1 семестр	Написання рукопису дисертаційної роботи, автореферату, формування пакету документів, необхідних для подачі роботи на розгляд у Спеціалізованій вченій раді.	1	1
2 семестр	Пройходження прилюдного захисту дисертаційної роботи, отримання диплома про присвоєння наукового ступеня доктора філософії. ї.		

Голова проектної групи



M.V. Кіндрачук