

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені Ігоря Сікорського»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 70 від « 13 » 12 2021 р.)

Голова Вченої ради  
\_\_\_\_\_ Михайло ІЛЬЧЕНКО



**Авіаційна та ракетно-космічна техніка**

(Aviation and Aerospace Technologies)

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

**третього (наукового) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка**  
**галузі знань 13 Механічна інженерія**  
**кваліфікація Доктор філософії з авіаційної та ракетно-космічної техніки**

Введено в дію з 2022/2023 навч. року  
наказом ректора  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
від « 15 » 02 2022 р. № НДН/75/2022

Київ – 2021

## ПРЕАМБУЛА

### РОЗРОБЛЕНО проєктною групою:

Керівник проєктної групи:

*Володимир Кабанячий, доктор технічних наук, професор кафедри авіа- та ракетобудування*

Члени проєктної групи:

*Віталій Сухов, доктор технічних наук, професор кафедри авіа- та ракетобудування*

*Олександр Архипов, доктор технічних наук, професор кафедри космічної інженерії*

*Дмитро Зінченко, кандидат технічних наук, доцент кафедри космічної інженерії*

*Юрій Бондар, кандидат технічних наук, доцент кафедри авіа- та ракетобудування*

*Петро Яковенко, представник КБ "Луч"*

*Ярослав Козей, випускник*

*Сергій Грицан, здобувач вищої освіти*

В.о. завідувача кафедри авіа- та ракетобудування

**Бондаренко Олександр Миколайович**, кандидат технічних наук

Завідувач кафедри космічної інженерії

**Мариношенко Олександр Петрович**, кандидат технічних наук, доцент

### ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Голова НМКУ 134

 Володимир КАБАНЯЧИЙ

(протокол № 2 від «03» грудня 2021 р.)

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

Заступник голови Методичної ради

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 2 від «09» 12 2021 р.)

## **ВРАХОВАНО:**

Відгуки, рецензії, пропозиції та рекомендації стейкхолдерів, керівників та провідних фахівців профільних підприємств, зокрема, ТОВ «Аеропракт», ДП «ДКБ АЗП», ДП «Антонов», ТОВ «Прогрес-Україна», ДП ДержККБ «Луч».

При оновленні освітньої програми враховано результати самоаналізу навчального процесу кафедри авіа- та ракетобудування за 2021 рік.

Оновлення освітньої програми погоджено зі стейкхолдерами, надані на програму позитивні відгуки зберігають свою актуальність.

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій, схвалено на розширеному засіданні кафедри авіа- та ракетобудування (протокол №6 від 01 грудня 2021р.) та на розширеному засіданні кафедри космічної інженерії (протокол №14/21 від 24 листопада 2021р.).

## ЗМІСТ

1.	Профіль освітньої програми .....	5
2.	Перелік компонентів освітньої складової освітньо-наукової програми .....	11
3.	Структурно-логічна схема освітньої програми .....	12
4.	Наукова складова .....	13
5.	Форма атестації здобувачів вищої освіти .....	14
6.	Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми .....	14
7.	Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми .....	14

## 1. Профіль освітньої програми

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Навчально-науковий інститут аерокосмічних технологій.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – доктор філософії. Кваліфікація – Доктор філософії з авіаційної та ракетно-космічної техніки.
Офіційна назва освітньої програми	Авіаційна та ракетно-космічна техніка
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, <u>Освітня складова</u> 40 кредитів ЄКТС, термін підготовки 4 роки. <u>Наукова складова</u> передбачає проведення власного наукового дослідження та оформлення його результатів у вигляді дисертації.
Наявність акредитації	Акредитується вперше
Цикл/рівень ВО	НРК України – 8 рівень QF-EHEA – третій цикл EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Наявність ступеня магістра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступного перегляду
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="http://iat.kpi.ua">http://iat.kpi.ua</a> <a href="https://osvita.kpi.ua/">https://osvita.kpi.ua/</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Підготовка професіонала, здатного ставити та вирішувати складні задачі дослідницького характеру, зокрема, удосконалювати існуючі та розробляти нові методи проектування об'єктів авіаційної техніки та здійснювати їх наукову апробацію, яка пов'язана з проведенням досліджень та характеризуються невизначеністю умов і вимог.	

### 3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p>Об'єкти вивчення - явища та проблеми, пов'язані з етапами життєвого циклу об'єктів авіаційної і ракетно-космічної техніки та їх систем, які потребують оновлення та інтеграції знань в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області - моделі фізичних процесів у об'єктах авіаційної та ракетно-космічної техніки, сучасні концепції механіки деформівного твердого тіла, аеро- та газодинаміки, теплофізики та електротехніки.</p> <p>Методи, методики та технології - сучасні аналітичні, числові та експериментальні методи дослідження предметної області, методики та технології розв'язання складних задач і проблем, пов'язаних з етапами життєвого циклу авіаційної та ракетно-космічної техніки.</p> <p>Інструменти та обладнання - лабораторне обладнання з засобами вимірювань, зокрема гідравлічні стенди, аеродинамічні труби, обладнання для досліджень властивостей матеріалів, напружено-деформованого стану конструкцій; обладнання для складання та випробування авіаційної та ракетно-космічної техніки, комп'ютери з інформаційним та спеціалізованим програмним забезпеченням для проектування та виробництва конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки.</p>
Орієнтація ОП	Освітньо-наукова
Основний фокус ОП	<p>Загальна освіта за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.</p> <p>Спеціальна освіта з інженерії авіаційних та ракетно-космічних систем за спеціальністю 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка.</p> <p>Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогодишнього стану розвитку систем авіаційної та ракетно-космічної техніки, орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: комп'ютерні технології моделювання систем і процесів та композитні конструкційні матеріали.</p> <p>Ключові слова: планер, конструкція, динаміка польоту, системи керування, надійність, відмовобезпечність.</p>
Особливості ОП	<p>Здобувачі вищої освіти отримають навички опису алгоритмів проектування за допомогою сучасних об'єктно-орієнтованих інформаційних технологій.</p> <p>Здобувачі отримають повноцінну дослідницьку практику шляхом використання спеціалізованого лабораторного обладнання, яким обладнані лабораторії кафедр, а також лабораторії профільних промислових підприємств і наукових установ.</p>

<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Науковий співробітник (інженерна механіка).</li> <li>• Науковий співробітник (обчислювальні системи).</li> <li>• Викладач закладу вищої освіти.</li> </ul>
Подальше навчання	Продовження освіти в докторантурі та/або участь у постдокторських програмах.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	<p>Загальний стиль навчання – проблемно-орієнтований. Викладання проводиться у формі лекцій, семінарів, практичних занять, лабораторних занять в малих групах (до 8 осіб), самостійної роботи з можливістю консультацій з викладачем, індивідуальних занять із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій. Здобувачі залучаються до процесу викладання спеціальних навчальних дисциплін, відповідно до навчальних планів кафедр.</p> <p>З метою втілення та апробації результатів наукових досліджень, здобувачі беруть участь в наукових семінарах та конференціях, які відбуваються на кафедрі, на рівні університету та в інших наукових установах.</p>
Оцінювання	Щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному WEB-сайті вищого навчального закладу.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної, у тому числі дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.
Загальні компетентності	<p>ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</p> <p>ЗК 2. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру.</p> <p>ЗК 3. Здатність розробляти та управляти науковими проектами, в тому числі працюючи в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК 4. Навички використання новітніх інформаційних та комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК 5. Навички підготовки та проведення навчальних занять з використанням сучасних технологій навчання.</p> <p>ЗК 6. Володіння англійською мовою на рівні, достатньому для представлення наукових результатів та повного розуміння наукових текстів.</p>

<p>Фахові компетентності</p>	<p>ФК 1. Здатність застосовувати знання в галузі механіки твердого тіла, рідини, газу та плазми для розробки математичних моделей пов'язаних задач за спеціалізацією.</p> <p>ФК 2. Навички використання та розробки спеціалізованого програмного забезпечення, що застосовується у розрахунках об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки.</p> <p>ФК 3. Навички планування, проведення та обробки експериментальних досліджень з використанням новітнього автоматизованого обладнання.</p> <p>ФК 4. Здатність самостійно виконувати науково-дослідну діяльність у галузі авіаційної та ракетно-космічної техніки з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>ФК 5. Здатність розробляти і використовувати методи проведення стендових випробувань механічних конструкцій ЛА, з введенням необхідних поправок, які враховують відмінності фізичних властивостей стендових моделей від натурних конструкцій та особливі лабораторні умови.</p> <p>ФК 6. Здатність проводити теоретичні дослідження, математичне та комп'ютерне моделювання аеродинамічних явищ та процесів.</p> <p>ФК 7. Здатність проводити математичне й комп'ютерне моделювання механічних конструкцій, з урахуванням пружних та інерційних властивостей.</p> <p>ФК 8. Здатність розробляти і використовувати методи проведення лабораторних та натурних аеродинамічних випробувань ЛА, з введенням необхідних поправок, які враховують відмінності фізичних властивостей лабораторних моделей від натурних конструкцій та особливі лабораторні умови, а також з урахуванням усіх видів похибок.</p> <p>ФК 9. Здатність планувати, організовувати роботу та керувати проектами у галузі знань 13 «Механічна інженерія».</p> <p>ФК 10. Здатність виявляти перспективні наукові напрями на базі декількох суміжних галузей знань, розробляти та планувати наукові проекти на їх основі.</p> <p>ФК 11. Здатність організовувати ініціативні наукові групи, які складаються з фахівців декількох галузей знань, для реалізації трансгалузевих наукових проектів, керувати такими групами.</p> <p>ФК 12. Здатність розробляти та проводити всі види занять у вищому навчальному закладі.</p> <p>ФК 13. Здатність застосовувати новітні педагогічні, у тому числі інформаційні, технології у навчальному процесі.</p>
------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## 7 – Програмні результати навчання

- ПРН 1. Знання процедур підготовки проектів наукових досліджень за вітчизняними та міжнародними грантами та конкурсами.
- ПРН 2. Уміння системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей. Демонструвати власні думки, вміння дискутувати, аргументовано захищати прийняті рішення.
- ПРН 3. Уміння критично осмислювати наукові проблеми авіаційної та/або ракетно-космічної техніки, у тому числі на межі із суміжними галузями. Демонструвати креативність та здатність до системних дій при реалізації наукових досліджень.
- ПРН 4. Уміння підготовляти матеріали заявок для захисту прав інтелектуальної власності на технічні рішення, створені в ході науково-технічної діяльності.
- ПРН 5. Уміння використовувати сучасні інформаційні технології у науковій діяльності, включаючи програми для підготовки статей в міжнародних наукових журналах.
- ПРН 6. Уміння використовувати сучасні мультимедійні технології при проведенні навчальних занять, включаючи технології дистанційного навчання.
- ПРН 7. Уміння спілкуватися англійською мовою за вимогами, достатніми для отримання мовного сертифікату на рівні не нижчому B2.
- ПРН 8. Уміння володіти академічною англійською мовою на рівні, достатньому для представлення результатів досліджень у міжнародних наукових виданнях.
- ПРН 9. Уміння обґрунтовано обирати та розробляти математичні моделі для описання складних зв'язаних задач, що відносяться до процесів проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації авіаційної та ракетно-космічної техніки.
- ПРН 10. Підтвержене професійними сертифікатами вміння використовувати новітнє спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання задач у науковій діяльності відповідно до освітньої програми.
- ПРН 11. Уміння розробляти методики експериментальних досліджень процесів та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки з використанням новітнього автоматизованого обладнання.
- ПРН 12. Уміння визначати причинно-наслідкові зв'язки між характеристиками технологічних систем та об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки, розуміння та навички використання принципів системного аналізу їх для удосконалення та розвитку.

## 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

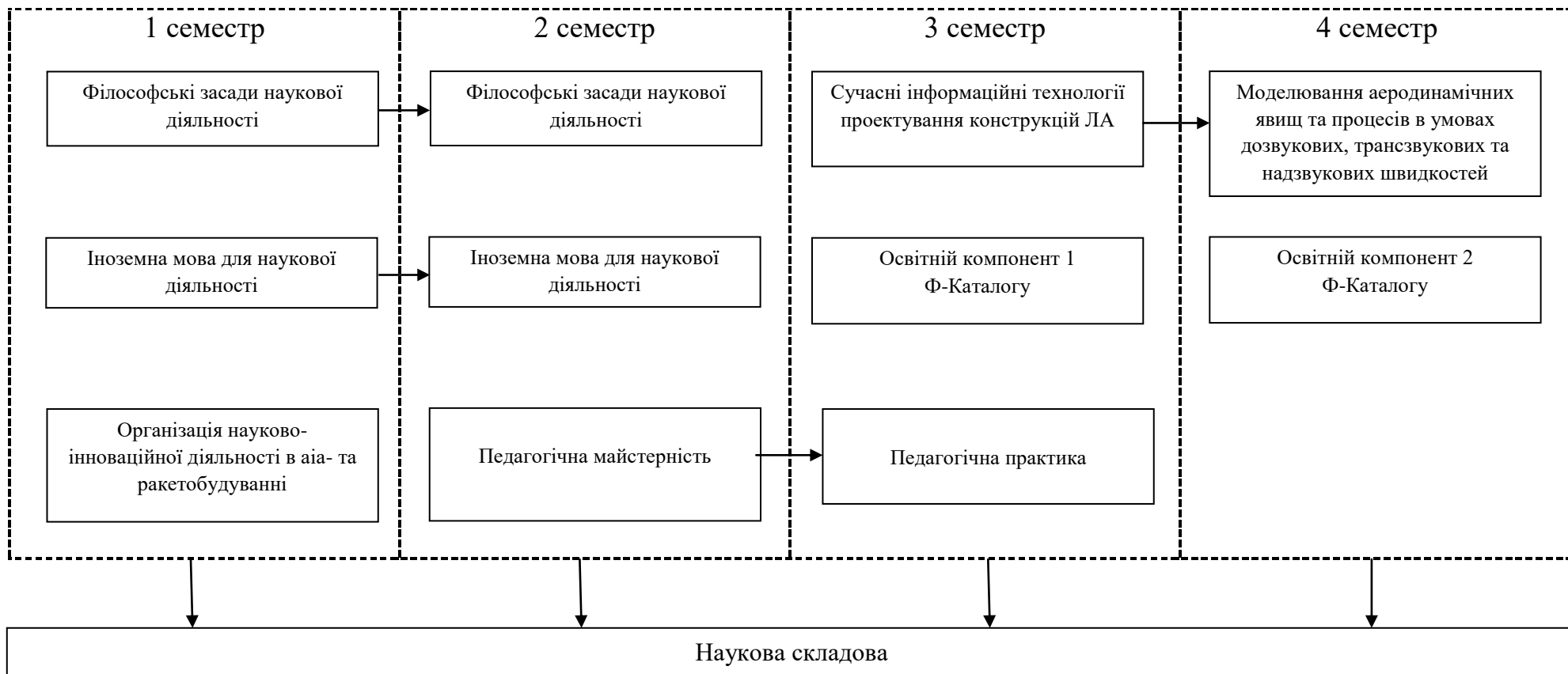
Кадрове забезпечення	Кадровий склад кафедр «Авіа- та ракетобудування» і «Космічної інженерії» відповідає ліцензійним умовам для підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка за третім (науковим) рівнем. На кафедрах є достатня кількість викладачів із вченими ступенями та званнями, усі показники кадрового забезпечення відповідають ліцензійним вимогам.
Матеріально-технічне забезпечення	Реальний стан матеріально-технічного забезпечення відповідає ліцензійним умовам. Освітній процес підготовки фахівців у повному обсязі забезпечено навчальними площами, необхідним обладнанням, комп'ютерною технікою, спеціалізованими лабораторіями, доступом до інформаційних джерел.

Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо науково-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності, на кафедрах «Авіа- та ракетобудування» і «Космічної інженерії» є сучасний бібліотечний фонд, що постійно оновлюється, доступ до фахових вітчизняних та зарубіжних періодичних видань. Зазначені дані відповідають ліцензійним вимогам.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Укладено угоду про обмін з Дніпровським національним університетом
Міжнародна кредитна мобільність	Аспіранти мають можливість стажування у європейських вузах завдяки міжнародним програмам мобільності ERASMUS-EWENT та ERASMUSACTIVE. Університети-партнери: Варшавський технологічний університет (Польща), Центральна школа Нанта (Франція), Університет країни Басків (Іспанія), Трентський університет (Італія), Чеський технічний університет (Чехія), Будапештський університет технічних та економічних наук (Угорщина), Дублінський технічний інститут (Ірландія), Саутгемптонський університет (Великобританія), Штутгартський технічний університет (Німеччина), Берлінський технічний університет (Німеччина), Північно-Західний політехнічний університет (Китай), Далянський морський університет (Китай) тощо.
Навчання іноземних здобувачів ВО	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти, які опановують освітню програму за програмами міжнародної академічної мобільності може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче B2.

## 2. Перелік компонентів освітньої складової освітньо-наукової програми

Код	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю
<b>Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП</b>			
<i>Навчальні дисципліни для оволодіння загальнонауковими компетентностями</i>			
Н 1.1	Філософські засади наукової діяльності. Частина 1. Науковий світогляд та етична культура науковця	2	Залік
Н 1.2	Філософські засади наукової діяльності. Частина 2. Філософська гносеологія та епістемологія	4	Екзамен
<i>Навчальні дисципліни для здобуття мовних компетентностей</i>			
Н 2.1	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 1. Наукові дослідження	3	Залік
Н 2.2	Іноземна мова для наукової діяльності. Частина 2. Наукова комунікація	3	Екзамен
<i>Навчальні дисципліни для здобуття глибинних знань зі спеціальності</i>			
Н 3	Сучасні інформаційні технології проектування конструкцій ЛА	6	Екзамен
Н 4	Моделювання аеродинамічних явищ та процесів в умовах дозвукових, трансзвукових та надзвукових швидкостей	6	Екзамен
<i>Навчальні дисципліни для здобуття універсальних компетентностей дослідника</i>			
Н 5	Організація науково-інноваційної діяльності в аіа- та ракетобудуванні	2	Залік
Н 6	Педагогічна майстерність	2	Залік
Н 7	Педагогічна практика	2	Залік
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
В 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5	Екзамен
В 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	Екзамен
Загальний обсяг <b>обов'язкових освітніх компонентів:</b>		<b>30</b>	
Загальний обсяг <b>вибіркових освітніх компонентів:</b>		<b>10</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>40</b>	

### 3. Структурно-логічна схема освітньої програми



#### 4. Наукова складова

Рік підготовки	Зміст наукової роботи аспіранта	Форма контролю
1 рік	<p>Вибір та обґрунтування теми власного наукового дослідження, визначення змісту, строків виконання та обсягу наукових робіт; вибір та обґрунтування методології проведення власного наукового дослідження, здійснення огляду та аналізу існуючих поглядів та підходів, що розвинулися в сучасній науці за обраним напрямом.</p> <p>Підготовка та публікація не менше 1-ї статті (як правило, оглядової) у наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Затвердження індивідуального плану роботи аспіранта на вченій раді інституту/факультету, звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік</p>
2 рік	<p>Проведення під керівництвом наукового керівника власного наукового дослідження, що передбачає вирішення дослідницьких завдань шляхом застосування комплексу теоретичних та емпіричних методів.</p> <p>Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік</p>
3 рік	<p>Аналіз та узагальнення отриманих результатів власного наукового дослідження; обґрунтування наукової новизни отриманих результатів, їх теоретичного та/або практичного значення.</p> <p>Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових фахових виданнях за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік</p>
4 рік	<p>Оформлення наукових досягнень аспіранта у вигляді дисертації, підведення підсумків щодо повноти висвітлення результатів дисертації в наукових статтях відповідно чинних вимог.</p> <p>Впровадження одержаних результатів та отримання підтверджувальних документів.</p> <p>Подання документів на попередню експертизу дисертації. Підготовка наукової доповіді для випускної атестації (захисту дисертації).</p>	<p>Звітування про хід виконання індивідуального плану аспіранта двічі на рік</p> <p>Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.</p>

## 5. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» здійснюється у формі захисту дисертаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня доктора філософії з присвоєнням кваліфікації: доктор філософії з авіаційної та ракетно-космічної техніки. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

## 6. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	Н 1	Н 2	Н 3	Н 4	Н 5	Н 6	Н 7	Наукова складова
ЗК 1	+							+
ЗК 2					+			+
ЗК 3					+			+
ЗК 4			+					+
ЗК 5					+	+	+	
ЗК 6		+						
ФК 1			+	+				+
ФК 2			+					
ФК 3								+
ФК 4			+	+	+			+
ФК 5			+					
ФК 6				+				+
ФК 7								+
ФК 8				+				+
ФК 9					+			
ФК 10	+				+			
ФК 11					+			
ФК 12						+	+	+
ФК 13			+			+	+	+

## 7. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	Н 1	Н 2	Н 3	Н 4	Н 5	Н 6	Н 7	Наукова складова
ПРН 1					+			+
ПРН 2			+	+	+			+
ПРН 3	+				+			+
ПРН 4					+			
ПРН 5					+			+
ПРН 6						+	+	
ПРН 7		+						
ПРН 8		+						+
ПРН 9			+	+				+
ПРН10			+	+				
ПРН 11								+
ПРН 12			+	+				+