

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 8 від 15.03.2021 р.)

Голова Вченої ради

 Михайло ІЛЬЧЕНКО



**СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЛІТАЛЬНИМИ
АПАРАТАМИ ТА КОМПЛЕКСАМИ
(CONTROL SYSTEMS OF FLIGHT VEHICLES
AND COMPLEXES ENGINEERING)**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 173 Авіоніка

галузі знань 17 Електроніка та телекомунікації

кваліфікація Бакалавр з авіоніки

Введено в дію з 2021/2022 навч. року
наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 19.04 2021р. № НОН/89/2021

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проектною групою:

Керівник проектної групи:

Бурнашев Віталій Віталійович, доцент кафедри систем керування літальними апаратами, к.т.н.

Члени проектної групи:

Пономаренко Сергій Олексійович, доцент кафедри систем керування літальними апаратами, к.т.н.

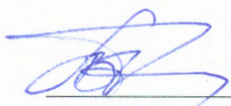
Черняк Микола Григорович, доцент кафедри систем керування літальними апаратами, доцент, к.т.н.

Збруцький Олександр Васильович, завідувач кафедри систем керування літальними апаратами, професор, д.т.н.



ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 173 Авіоніка
Голова НМКУ 173



Олександр ЗБРУЦЬКИЙ

(протокол № 4 від «24» 02 2021 р.)

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
Голова Методичної ради



Юрій ЯКИМЕНКО

(протокол № 6 від «25» 02 2021 р.)

ВРАХОВАНО:

Фахову експертизу проводили:

Директор – головний конструктор КП СПБ «Арсенал» М.І. Лихоліт.

Внесення змін зумовлено затвердженням стандарту вищої освіти зі спеціальності 173 «Авіоніка»
Враховано рекомендації щодо оновлення освітніх програм та особливостей розроблення навчальних планів підготовки бакалаврів (наказ КПІ ім. Ігоря Сікорського від 30.11.2020 р. N НОН/35/2020 «Про вдосконалення освітніх програм першого (бакалаврського) рівня вищої освіти») та відповідно змінено перелік обов'язкових та вибіркових освітніх компонентів.

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

Освітньо-професійну програму обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів і випускників та схвалено на засіданні кафедри систем керування літальними апаратами (протокол № 12 від 10.02. 2020 р.).

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	4
2. Перелік компонентів освітньої програми	8
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	10
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	11
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	12
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	13

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 173Авіоніка

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Інститут аерокосмічних технологій
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з авіоніки
Офіційна назва освітньої програми	Системи керування літальними апаратами та комплексами
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки, 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності серія НД № 1192565 виданий Міністерством освіти і науки України 30.04.13р., термін дії до 01.07.2023р.
Цикл/рівень ВО	НРК України – 6 рівень (QF-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень)
Передумови	Повна загальна середня освіта
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://skla.kpi.ua/study , https://osvita.kpi.ua/op
2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка фахівців, які здатні розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми використання і впровадження систем та пристроїв авіоніки.</p> <p>Фахівці повинні отримати фундаментальні знання з природничих наук, а також прикладні компетенції в області систем авіоніки, які мають дозволити розуміти тенденції розвитку галузі та суспільства, адекватно реагувати на виклики ринку праці.</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку</p>	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<p><i>Об'єкти вивчення та/або діяльності:</i> автоматизовані та автоматичні системи керування авіаційними та ракетно-космічними об'єктами та системами, їх інформаційне забезпечення.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, які здатні розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми використання впровадження систем та пристроїв авіоніки, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: поняття, концепції, принципи у сфері динаміки польоту, систем керування літальних апаратів, електронної та мікропроцесорної техніки систем авіоніки та навігації</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи, методики, технології проектування, дослідження та випробування систем авіоніки.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> стенди та імітаційні програмні комплекси для моделювання систем авіоніки; інформаційно-</p>

	вимірювальні системи і прилади; системи автоматичного керування, обчислювальні засоби, мікропроцесорні системи керування бортовим та наземним обладнанням.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі розроблення, проектування, виробництва та сертифікації приладів і систем керування об'єктів авіаційної та ракетно-космічної техніки, робототехніки. Ключові слова: прилади і системи керування, робототехніка, авіоніка.
Особливості програми	Проведення практики студентів на виробництвах галузі. Можливість викладання окремих курсів англійською мовою.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускник може займати посади фахівців згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України (ДК 003:2010): фахівець з керування й обслуговування систем, програміст прикладний, конструктор, фахівець технічний.
Подальше навчання	Можливість продовжити навчання за освітньо-професійною або освітньо-науковою програмою ступеня магістра. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання дипломного проекту і дипломної роботи
Оцінювання	Відповідно до рейтингової системи оцінюють усні та письмові екзамени, заліки, тести тощо у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (поточний, календарний, семестровий контроль).
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми авіоніки та систем керування під час професійної діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації
ЗК 3	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК 4	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК 5	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
ЗК 6	Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК 7	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні
ЗК 8	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку

	предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя
ЗК 9	Здатність розуміти теорію та використовувати методи математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри, операційного числення, теорії ймовірностей та математичної статистики
ЗК 10	Здатність до математичного опису і моделювання фізичних процесів в системах керування літальних апаратів
ЗК 11	Здатність синтезувати і аналізувати системи автоматичного керування
ЗК 12	Здатність розуміти та використовувати закони фізики та хімії
ЗК 13	Здатність до дослідження руху твердих тіл, дослідження конструкцій на міцність та пружність, просторових фігур методом проектування, створювати креслення
Фахові компетентності (ФК)	
ФК 1	Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері авіоніки автономно і відповідально, дотримуючись законодавчої та нормативно-правової бази, а також державних та міжнародних вимог
ФК 2	Здатність використовувати основи електроніки, схемотехніки при розв'язанні практичних завдань авіоніки
ФК 3	Здатність розробляти і програмувати мікропроцесорні системи керування
ФК 4	Здатність до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів
ФК 5	Здатність розробляти авіоніку літальних апаратів та системи наземних комплексів із використанням інформаційних технологій
ФК 6	Здатність проектувати прилади та системи авіоніки із використанням автоматизованих систем
ФК 7	Здатність описувати і використовувати сучасні технології виготовлення систем авіоніки
ФК 8	Здатність оцінювати технічні і економічні характеристики систем та пристроїв авіоніки
ФК 9	Здатність обґрунтовувати прийняті рішення, ефективно працювати автономно та у складі колективу
ФК 10	Здатність до конструювання пристроїв авіоніки
ФК 11	Здатність розробляти математичні моделі руху літальних апаратів, використовуючи аеродинаміку та теорію польоту
ФК 12	Здатність планувати та проводити випробування технічних систем
ФК 13	Здатність виконувати розробку елементів авіоніки, оформлювати та захищати її результати
7 – Програмні результати навчання	
РН 1	Адаптуватися до змін технологій професійної діяльності, прогнозувати їх вплив на кінцевий результат
РН 2	Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності
РН 3	Відповідально та кваліфіковано ставити та вирішувати задачі, пов'язані зі створенням приладів і систем авіоніки
РН 4	Розуміти стан і перспективи розвитку предметної області
РН 5	Організовувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності

PH 6	Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у професійній діяльності
PH 7	Вільно спілкуватися з професійних питань державною та іноземною мовами усно і письмово
PH 8	Розуміти принципи права і правові засади професійної діяльності в сфері авіоніки
PH 9	Розуміння сучасних філософських теорій і основних набутоків світової і національної культури, їх творче осмислення та навички застосування у професійній діяльності, зокрема, при спілкуванні з колегами
PH 10	Ефективно планувати і організовувати свій робочий час, підтримувати власні здоров'я та працездатність, у тому числі за допомогою активного відпочинку та здорового способу життя
PH 11	Розробляти технічні вимоги до систем та пристроїв авіоніки; здійснювати проектування систем та пристроїв авіоніки з урахуванням вимог замовника та нормативно-технічної документації
PH 12	Аналізувати, розраховувати та проектувати електричні та електронні системи авіоніки
PH 13	Розробляти та програмувати мікропроцесорні системи керування
PH 14	Застосовувати сучасні інформаційні технології для забезпечення функціонування літальних апаратів та наземних комплексів
PH 15	Розробляти математичні моделі літальних апаратів як об'єктів керування
PH 16	Вміти описувати інформаційні процеси, пов'язані з авіонікою, аналізувати їх завадостійкість
PH 17	Вміти створювати радіоелектронну апаратуру та прилади літальних апаратів і наземних комплексів із використанням систем автоматизованого проектування
PH 18	Забезпечувати технологічність виготовлення систем авіоніки сучасними конструкторськими, в тому числі автоматизованими та експериментальними, засобами.
PH 19	Оцінювати технічні і економічні характеристики прийнятих рішень для забезпечення ефективності та високої якості розробок
PH 20	Знати методи математичного аналізу та аналітичної геометрії, закони фізики та хімії, суспільних наук
PH 21	Знати теорію автоматичного керування, аналогові та цифрові моделі динамічних систем, методи синтезу і аналізу систем автоматичного керування
PH 22	Вміти використовувати методи оцінки та забезпечення точності вимірювань, методи проектування та технології виробництва систем авіоніки
PH 23	Вміти використовувати методи математичного опису і моделювання фізичних процесів в системах керування літальних апаратів
PH 24	Знати нормативні акти з охорони праці та цивільного захисту
PH 25	Знати основи авіації та космонавтики, будову літальних апаратів та їх систем
PH 26	Знати закони руху твердих тіл, опору матеріалів, теорії коливань в технічних системах
PH 27	Вміти розраховувати механічні конструкції на міцність та пружність, визначати параметри руху твердих тіл
PH 28	Вміти розробляти, аналізувати та використовувати системи керування літальними апаратами та їх чутливі елементи
PH 29	Вміти розробляти і аналізувати системи керування рухом, навігаційні системи та їх чутливі елементи, використовуючи знання матеріалів та технологій приладобудування, основ авіації та космонавтики
PH 30	Вміти конструювати пристрої точної механіки
PH 31	планувати та проводити випробування технічних систем

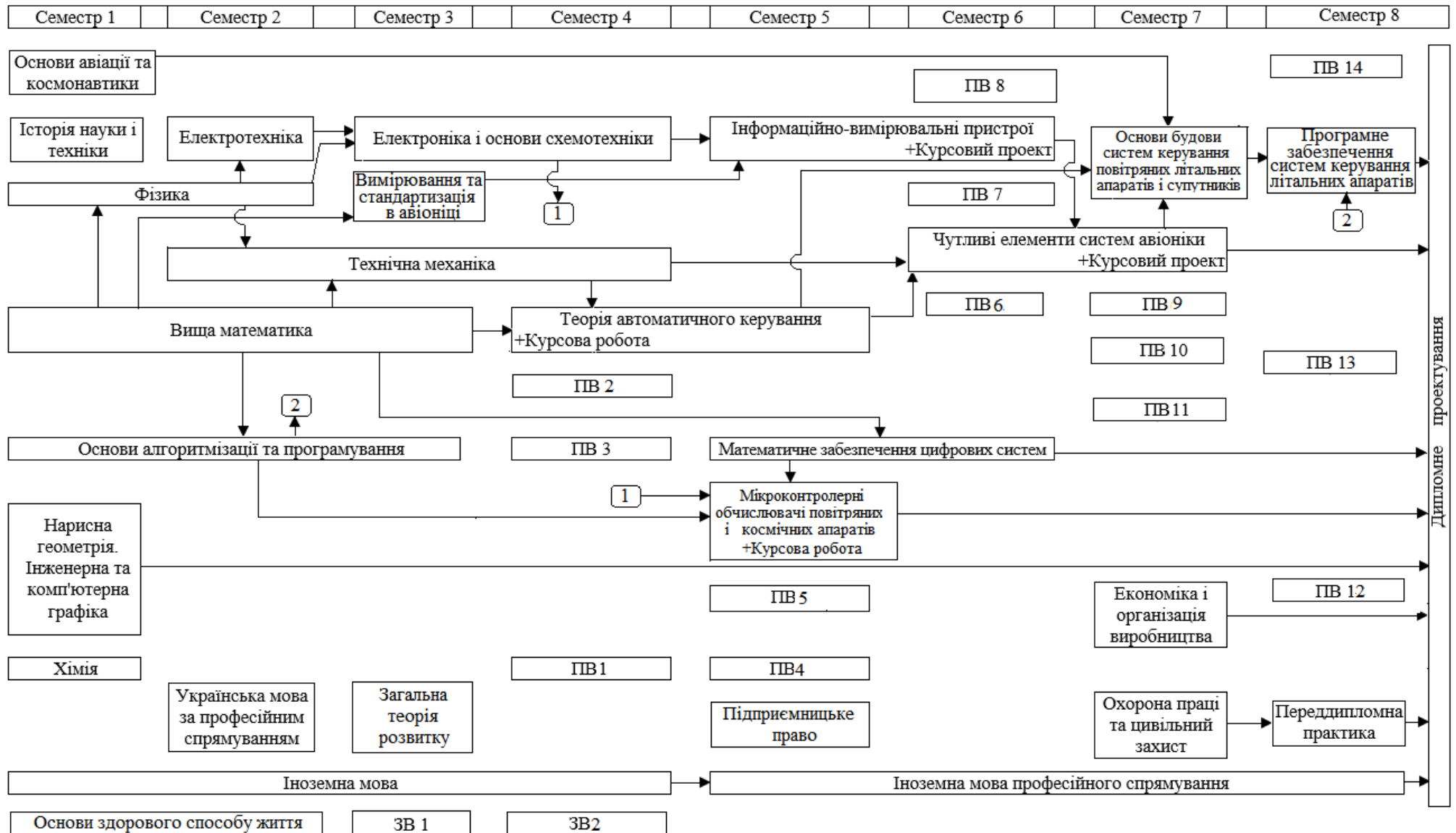
PH 32	Вміти досліджувати динамічні системи на стійкість, визначати якість керування та синтезувати коригуючі пристрої
PH 33	Використовувати мови програмування, створювати алгоритми
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в редакції від 23.05.2018 р. № 347.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в редакції від 23.05.2018 р. № 347
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в редакції від 23.05.2018 р. № 347
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість обміну лекторами та студентами між університетами-партнерами, узгодження змісту дисциплін із спорідненими дисциплінами профільних навчальних закладів.
Міжнародна кредитна мобільність	Укладені договори, що передбачають кредитну мобільність з Університетом країни Басків, Трентським університетом. Діють програми подвійного диплому з Центральною школою Ліону та з Варшавською політехнікою
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою. Можливість викладання українською мовою у групах загальної підготовки або англійською мовою з забезпеченням вивчення української мови як іноземної

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсове проектування, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
30 1	Українська мова за професійним спрямуванням	2	залік
30 2	Історія науки і техніки	2	залік
30 3	Основи здорового способу життя	3	залік
30 4	Іноземна мова	6	залік
30 5	Іноземна мова професійного спрямування	6	екзамен
30 6	Загальна теорія розвитку	2	залік
30 7	Підприємницьке право	2	залік
30 8	Економіка і організація виробництва	4	залік
30 9	Охорона праці та цивільний захист	4	залік
30 10	Вища математика	18	екзамен
30 11	Фізика	10	екзамен
30 12	Хімія	3	залік

ЗО 13	Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка	5	екзамен
ЗО 14	Основи алгоритмізації та програмування	11,5	екзамен
ЗО 15	Основи авіації та космонавтики	2	залік
ЗО 16	Електротехніка	4	залік
ЗО 17	Технічна механіка	14,5	екзамен
ЗО 18	Електроніка і основи схемотехніки	10	екзамен
ЗО 19	Теорія автоматичного керування	9	екзамен
ЗО 20	Курсова робота з теорії автоматичного керування	1	залік
ЗО 21	Математичне забезпечення цифрових систем	10	екзамен
Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Вимірювання та стандартизація в авіоніці	5	екзамен
ПО 2	Мікроконтролерні обчислювачі повітряних і космічних апаратів	5,5	екзамен
ПО 3	Курсова робота з мікроконтролерних обчислювачів повітряних і космічних апаратів	1	залік
ПО 4	Інформаційно-вимірювальні пристрої	9	екзамен
ПО 5	Курсовий проект з інформаційно-вимірювальних пристроїв	1,5	залік
ПО 6	Чутливі елементи систем авіоніки	8	екзамен
ПО 7	Курсовий проект з чутливих елементів систем авіоніки	1,5	залік
ПО 8	Основи будови систем керування повітряних літальних апаратів і супутників	3	екзамен
ПО 9	Програмне забезпечення систем керування літальних апаратів	4,5	екзамен
ПО 10	Переддипломна практика	6	залік
ПО 11	Дипломне проектування	6	захист
Вибіркові компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
ЗВ 1	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталогу	2	залік
ЗВ 2	Освітній компонент 2 ЗУ-Каталогу	2	залік
Цикл професійної підготовки			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 6	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 7	Освітній компонент 7 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 8	Освітній компонент 8 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 9	Освітній компонент 9 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 10	Освітній компонент 10 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 11	Освітній компонент 11 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 12	Освітній компонент 12 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 13	Освітній компонент 13 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 14	Освітній компонент 14 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		180	
Загальний обсяг вибіркових компонентів:		60	
Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО		154	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи (проекту).

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми авіоніки, що потребує застосування теорій і методів інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

По результатах атестації видається документ встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: «Бакалавр з авіоніки» за освітньо-професійною програмою підготовки «Системи керування літальними апаратами та комплексами».

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозиторії закладу вищої освіти.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати відповідно до вимог чинного законодавства.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	30 1	30 2	30 3	30 4	30 5	30 6	30 7	30 8	30 9	30 10	30 11	30 12	30 13	30 14	30 15	30 16	30 17	30 18	30 19	30 20	30 21	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11
ЗК 1	+	+		+	+		+	+	+	+			+	+	+			+	+	+	+										+	
ЗК 2		+						+			+				+			+	+	+	+			+	+					+	+	
ЗК 3						+									+																	+
ЗК 4															+																+	+
ЗК 5	+																															
ЗК 6				+	+																											
ЗК 7						+	+																									
ЗК 8		+	+			+	+	+	+																							
ЗК 9										+																						
ЗК 10										+	+			+						+	+	+							+	+		+
ЗК 11																				+	+								+			
ЗК 12											+	+				+	+	+														
ЗК 13											+		+				+															
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																										+		+				+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	30 1	30 2	30 3	30 4	30 5	30 6	30 7	30 8	30 9	30 10	30 11	30 12	30 13	30 14	30 15	30 16	30 17	30 18	30 19	30 20	30 21	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11				
PH 1																																	+	+		
PH 2																					+				+									+		
PH 3																											+								+	
PH 4															+																				+	
PH 5								+																						+				+	+	
PH 6						+																												+	+	
PH 7	+			+	+																															
PH 8							+																													
PH 9						+																														
PH 10			+							+																										
PH 11																														+				+	+	
PH 12																+			+																	
PH 13																								+	+											
PH 14																																		+		
PH 15																																		+		
PH 16																										+	+									
PH 17																										+	+	+	+							
PH 18																																		+		
PH 19								+																											+	
PH 20		+				+	+	+		+	+	+																								
PH 21																					+	+	+													
PH 22																							+			+	+									
PH 23																				+	+	+									+				+	
PH 24										+																										
PH 25															+																					
PH 26																	+																			
PH 27																	+																			
PH 28																												+	+	+	+					
PH 29															+																					
PH 30													+													+										
PH 31																							+													
PH 32																				+	+											+				
PH 33														+										+	+											