

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою  
Національного аерокосмічного  
університету ім. М. С. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»  
Заступник голови вченої ради  
О. В. Гайдачук



«21» лютого 2018 р., протокол № 7

**ПРОГРАМА  
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра  
за освітньо-професійною програмою  
зі спеціальності

152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»  
(код та найменування)

(освітня програма «Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи»)  
(найменування)

**у 2018 році**

Харків  
2018

## ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності

152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма «Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи»)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2018 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- вимірювальні перетворювачі;
- методи та пристрої вимірювання параметрів;
- основи конструювання засобів вимірювальної техніки;
- технологія виготовлення засобів вимірювальної техніки;
- контроль та діагностика засобів вимірювальної техніки.

Перелік питань за темами наведений у програмі.

### Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.

2. Екзаменаційний білет складається з 25-ти закритих тестових завдань. Серед запропонованих у білеті відповідей на тестове завдання вступнику слід обрати одну правильну. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 4 бали, а неправильна – у 0 балів.

3. Мінімальна кількість балів за вступне випробування, визначених за шкалою, зазначеною в п.1, з якими вступник допускається до участі у конкурсі, складає 120 балів.

## 1 Питання за темою Вимірювальні перетворювачі (найменування)

1. Принципи побудови перетворювачів кутових і лінійних переміщень у цифровий код. Класифікація первинних перетворювачів переміщень (ППП). Метод послідовної лічби та метод зчитування. Методи підвищення точності та перешкодозахищеності. Перетворення коду Грея в позиційний двійковий код.

2. Індуктивні та трансформаторні перетворювачі кута повороту в код. Принципи побудови та загальні вимоги до конструювання таких перетворювачів. Перетворювач кута в код на магнітному барабані.

3. Перетворювачі інтервалів часу в код. Методи побудови перетворювачів часового інтервалу в код. Особливості перетворення однократних інтервалів малої тривалості в код.

4. Перетворювачі фаза – код. Класифікація перетворювачів фаза – код. Перетворювачі фаза – код з вимірюванням миттєвого значення фази. Перетворювачі фаза – код з постійним часом вимірювання.

5. Фотоелектричні перетворювачі переміщень (ФПП). ФПП з перекриванням світлового потоку. Растрові ФПП. ФПП з кодovими масками. Волоконно-оптичні функціональні перетворювачі.

6. П'єзоелектричні перетворювачі з цифровим виходом. Фізичні основи та сфера використання п'єзоелектричних перетворювачів. П'єзоелектричні перетворювачі сили, тиску та прискорення.

7. Цифрові прилади з напівпровідниковими перетворювачами. Класифікація таких приладів. Принципи побудови датчиків тиску. Вимірювач постійного струму з використанням датчика Холла.

8. Перетворювачі частоти в код. Методи перетворення частоти в код. Цифровий частотомір прямого перетворення. Перетворювач частоти в код на інтеграторах з послідовним переносом.

9. Цифро-аналогові перетворювачі код – напруга. Перетворювачі паралельного та послідовного двійкового коду в напругу.

10. Аналого-цифрові перетворювачі напруга – код (ПНК). Перетворювачі напруги в код, що побудовані за методами послідовної лічби. ПНК порозрядного кодування. ПНК зчитування. Послідовно-паралельні ПНК.

Вимірювальні перетворювачі з частотним виходом.

11. Класифікація перетворювачів з частотним виходом. Автогенераторні перетворювачі. Датчики зі струнними та стрижневими резонаторами.

12. Перетворювачі з вібруючим циліндром. Схеми таких перетворювачів, призначення, основні характеристики та особливості їх проектування.

13. П'єзоелектричні перетворювачі з частотним виходом. П'єзорезонансні перетворювачі та вимірювальні перетворювачі, основані на використанні поверхневих акустичних хвиль (ПАХ).

14. Лазерні вимірювальні системи. Оптичні інтерферометри. Лазерні акселерометри частотного типу.

15. Сучасні п'єзорезонансні перетворювачі. Сучасні п'єзорезонансні датчики тиску та акселерометри.

## Література:

1. Кошовий М.Д. Проектування вимірювальних перетворювачів: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Харків: ФАКТ – Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2000. – 152 с.
2. Кошевой Н.Д. Проектирование измерительных преобразователей: Учеб. пособие. Ч.1. – Харьков: Харьк. авиаци. ин-т, 1996 – 92 с.
3. Кошевой Н.Д. Проектирование измерительных преобразователей: Учеб. пособие. Ч.2. – Харьков: Харьк. авиаци. ин-т, 1997. – 35 с.
4. Датчики: Справочное пособие / В.М. Шарапов, Е.С. Полищук, Н.Д. Кошевой и др. – М.: Техносфера, 2012. – 624 с.

Питання склав

д.т.н., професор, зав. каф. 303  
(науковий ступень, посада)



М.Д. Кошовий  
(ініціали та прізвище)

## **2 Питання за темою Методи та пристрої вимірювання параметрів** (найменування)

1. Загальні принципи побудови пристроїв вимірювання параметрів літального апарату (ЛА). Класифікація параметрів, що вимірюються на борту літального апарату.
2. Класифікація авіаційних приладів і датчиків. Принципи побудови авіаційних приладів. Структурні схеми. Статичні характеристики та чутливість. Похибки авіаційних приладів.
3. Методи та пристрої вимірювання висоти польоту. Основні визначення. Барометричний метод вимірювання висоти. Барометричні висотоміри.
4. Радіотехнічний метод вимірювання висоти. Інерціальний та комплексно-інерціальний методи вимірювання висоти.
5. Методи та пристрої вимірювання швидкості ЛА та пов'язаних з нею параметрів. Основні визначення. Методи вимірювання швидкості: манометричний, термодинамічний, тепловий, турбінний, доплерівський, інерціальний.
6. Аерометричний метод вимірювання швидкості. Особливості устрою та похибки аерометричних показників швидкості.
7. Методи та пристрої вимірювання вертикальної швидкості. Показники кутів атаки та ковзання.
8. Методи та пристрої вимірювання курсу ЛА. Основні визначення. Методи вимірювання курсу. Магнітні компаси. Індукційні компаси. Гіроскопічний метод вимірювання курсу.
9. Методи та пристрої вимірювання кутів крену і тангажу. Гіроскопічний вимірювач кутів крену та тангажу (авіагоризонт).
10. Гіроскопічний датчик кутової швидкості. Лазерні, оптоволоконні та мікромеханічні гіроскопи.

11. Методи вимірювання прискорення ЛА. Класифікація акселерометрів. Інерціальний метод вимірювання прискорення. Особливості устрою інерціальних акселерометрів. Мікромеханічні акселерометри.

12. Методи та пристрої вимірювання тиску. Основні визначення. Особливості устрою авіаційних манометрів. Сучасні інтегральні датчики тиску.

13. Методи та пристрої вимірювання температури. Особливості вимірювання температури. Авіаційні термометри опору. Авіаційні термоелектричні термометри.

14. Методи та пристрої вимірювання кількості палива. Манометричні, ультразвукові та поплавкові паливоміри. Ємнісні паливоміри.

15. Методи та пристрої вимірювання витрати палива. Загальні визначення. Методи вимірювання витрати палива: об'ємний, змінного перепаду тиску, постійного перепаду тиску.

16. Методи вимірювання витрати палива: швидкісний, тепловий, ультразвуковий, електромагнітний.

### Література

1. Н.И. Брехин, Н.Д. Кошевой .Методы и средства измерения параметров движения самолетов. Учебник для студентов высших учебных заведений. Харьков, «Факт», 2004 г., 325 с.

2. Проектирование устройств измерения параметров летательного аппарата: учеб. пособие по курс. и дипл. проектированию / А.П. Потыльчак, А.Р. Сарамолки. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2011. – 100 с.

3. Кулик А.С. Методы и устройства измерения параметров: учеб. пособ. по выполнению лаб. работ/ А.С. Кулик, А.П. Потыльчак. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2012. – 80 с.

4. Боднер В.А. Приборы первичной информации. Учебник для авиационных вузов. М., Машиностроение, 1981 г., 344 с.

5. Браславский Д.А. Приборы и датчики летательных аппаратов. М., Машиностроение, 1970 г.

Питання склав

к.т.н., доцент кафедри 303

(науковий ступень, посада)



О.П. Потыльчак

(ініціали та прізвище)

### **3 Питання за темою Основи конструювання засобів вимірювальної техніки** (найменування)

1. Методи конструювання електронної апаратури, переваги і недоліки методів.

2. Ієрархічна структура несучих конструкцій приладів. Складові ієрархічної структури. Вимоги до несучих конструкцій.

3. Типи конструктивних модулів електронної апаратури, переваги та недоліки. Приклади конструктивних рішень приладів.

4. Умови експлуатації засобів вимірювальної техніки. Дія механічних, радіаційних та кліматичних факторів. Середньостатистичні дані характеристик механічних впливів для різних видів транспорту.

5. Друкована плата та критерії вибору її конструкції. Число шарів друкованої плати. Матеріал основи друкованої плати, фізико-механічні властивості матеріалів.

6. Габарити друкованої плати та густина друкованого малюнку. Топологічне конструювання друкованою плати. Компонування друкованої плати.

7. Методи кріплення навісних елементів на платі. Особливості установлення мікросхем та напівпровідникових приладів. Методи кріплення друкованих вузлів в корпусі приладу. Особливості конструювання каркасних та безкаркасних вузлів.

8. Вплив умов експлуатації на працездатність друкованих вузлів. Математичне моделювання способів кріплення навісних елементів та друкованих плат.

9. Власна частота коливань математичних моделей кріплення елементів. Умови механічного резонансу. Розрахунок виводів навісних елементів на віброміцність та статичну міцність.

10. Власна частота коливань друкованої плати. Розрахунок друкованих вузлів на жорсткість. Ребра жорсткості, їх види, матеріали та характеристики поперечного перетину. Вплив ребер жорсткості на працездатність вузлів.

11. Загальна характеристика способів захисту приладів від механічних впливів. Методи підвищення жорсткості конструкції. Амортизатори, їх типи та особливості будови. Умови раціонального монтажу амортизаційної системи. Розрахунок амортизаторів.

12. Температурний режим приладів. Теплофізичні основи конструювання приладів. Поняття теплообміну. Способи теплообміну. Характеристики теплообміну. Теплове коло. Температурний режим приладів. Розрахунок теплових характеристик приладів.

13. Захист засобів вимірювальної техніки від теплового впливу. Забезпечення надійного теплового контакту на шляху передачі теплового потоку. Способи охолодження приладів, переваги та недоліки.

14. Конструювання приладу. Розробка загальної конструкції приладу. Вибір електронної бази. Розрахунок навісних елементів та друкованих вузлів. Тепловий розрахунок приладу. Проектування та розрахунок амортизаційної системи.

## Література

1. Основи конструювання засобів вимірювальної техніки: підруч./ М.Д. Кошовий, В.О. Книш, О.В. Заболотний та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2010. – 234 с.

2. Основи стандартизації: підручник / О.В. Заболотний, М.Д. Кошовий, В.О. Книш та ін. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2010. – 304 с.

3. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов / К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлева и др.; Под общ. ред. В.А. Шахнова. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: МГТУ им Н.Э. Баумана, 2005. – 568 с.

Питання склав

к.т.н., професор кафедри 303  
(науковий ступень, посада)

 А.А. Сухобрус  
(ініціали та прізвище)

#### **4 Питання за темою Технологія виготовлення засобів вимірювальної техніки** (найменування)

1. Характеристика засобів вимірювання, їх елементів і пристроїв як об'єктів виробництва. Специфіка авіаційного приладобудування. Конструктивні, технологічні та експлуатаційні вимоги до вимірювальних та авіаційних приладів і особливості їх виробництва, що пов'язані з призначенням і умовами експлуатації.

2. Значення технологічної дисципліни на виробництві. Особливості виробництва засобів вимірювання: необхідність забезпечення високої точності геометричних, механічних, електричних і фізичних якостей; динамічних характеристик.

3. Виріб як об'єкт виробництва і його кінцевий продукт. Види виробів: деталі, складальні одиниці, комплекси та комплекти. Основні відомості про виробничий процес. Структура підприємства. Поняття про технологічний процес (ТП), операцію, перехід, робоче місце, оснащення. Класифікація технологічних процесів по їх видах, ознаці організації, основному призначенню і ступеню деталізації.

4. Характеристика одиничного, серійного і масового виробництва. Визначення типу виробництва за допомогою коефіцієнта закріплення операцій. Технологічна підготовка виробництва та її стадії. Основні положення єдиної системи технологічної підготовки виробництва.

5. Проектування уніфікованих технологічних процесів. Сутність, значення і сфера застосування уніфікованих технологічних процесів. Проектування типових технологічних процесів. Проектування групових технологічних процесів.

6. Початкові дані для проектування ТП та технологічна документація. Базова інформація. Керуюча інформація. Довідкова інформація. Загальні відомості про технологічні документи. Види технологічних документів. Загальні правила оформлення технологічних документів відповідно до стандартів ЄСТД. Відпрацювання конструкцій виробів на технологічність.

7. Технологічність конструкції виробу, основні поняття і визначення. Задачі і напрямки відпрацювання конструкції виробу на технологічність. Якісні і кількісні показники технологічності. Забезпечення технологічності конструкції деталей, складальних одиниць і виробів. Комплексний показник технологічності.

8. Техніко-економічний аналіз ТП. Техніко-економічні показники: продуктивність праці та економічність. Шляхи підвищення продуктивності праці. Структура технічних норм часу. Собівартість виробу. Технологічна собівартість. Визначення оптимального варіанту ТП за собівартістю та продуктивністю.

9. Теорія і розрахунки точності виробництва. Виробничі похибки. Фактори, що впливають на точність обробки деталей та точність складальних одиниць. Причини появи і класифікація похибок. Теоретичний (розрахунковий) та експериментальний (статистичний) методи визначення точності ТП. Методи забезпечення заданої точності вихідних параметрів складальних одиниць.

10. Якість поверхневого шару деталі з фізичної та геометричної точок зору. Зміцнення поверхневого шару деталі та залишкова напруга в поверхні. Шорсткість поверхні та параметри її оцінки. Методи контролю та оцінки якості поверхневого шару деталі. Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталей.

11. Технологічні процеси виготовлення деталей засобів вимірювання. Загальна схема ТП виготовлення деталей. Два принципово протилежних напрямки при розробці ТП виготовлення деталей. Зміст і послідовність робіт при розробці ТП виготовлення деталей. Визначення послідовності операцій.

12. Технологічні процеси виготовлення деталей без видалення шару матеріалу. Литво та його особливості. Спеціальні види литва. Лиття під тиском, лиття в кокіль, лиття в оболонкові форми, лиття по виплавленим моделям. Види холодної обробки тиском. Особливості термореактивних та термопластичних пластмас. Виготовлення деталей із термореактивних пластмас гарячим пресуванням.

13. Технологічні процеси обробки зі зняттям шару матеріалу. Обробка на металорізальних верстатах (точіння, фрезерування, свердлення, протягування, шліфування, та ін.). Викінчувальні процеси обробки. Методика розрахунку режимів обробки різанням.

14. Спеціальні процеси обробки. Електрофізична обробка. Ультразвукова обробка. Електронно-променева обробка. Лазерна обробка. Електрохімічна обробка.

15. Покриття, їх класифікація та сфери застосування. Необхідність зміни властивостей поверхневого шару деталей з метою підвищення їх якості. Металеві, хімічні, лакофарбові та полімерні покриття.

16. Технологія виготовлення друкованих плат. Класифікація друкованих плат і методів їх виготовлення. Механічна обробка друкованих плат. Створення рисунку друкованих плат. Особливості виготовлення багат шарових друкованих плат. Гнучкі друковані плати і гнучкі друковані кабелі. Контроль і випробування плат.

17. Проектування технологічних процесів складання. Зміст та послідовність проектування ТП складання. Встановлення послідовності процесу складання і розробка технологічних схем складання. Розробка змісту операцій. Організаційні форми складання.

18. Технологічні процеси з'єднання деталей. Рознімні з'єднання. З'єднання з натягом. З'єднання заклепками. Склеювання. Паяння. Зварювання.



19. Технологія монтажу компонентів та мікроблоків ЕА на друкованих платах. Вхідний контроль. Підготовка компонентів до монтажу. Встановлення (закріплення) компонентів на друковану плату. Паяння. Промивання після паяння. Контроль. Покриття лаком.

20. Сутність процесів налагодження і регулювання. Зміст основних і допоміжних операцій налагодження. Пошук і усунення несправностей. Регулювання як процес забезпечення потрібної точності вихідних параметрів та узгодження початкових значень вхідних та вихідних величин.

21. Випробування вимірювальних приладів. Мета випробувань. Різновидності випробувань. Зміст і послідовність випробувань. Загальні випробування. Основні вимоги до проектування ТП випробувань.

22. Контроль якості виробів. Види і методи контролю: по способу контролю, по відношенню до виробничого процесу, ступеню охоплення, характеру впливу на хід виробничого процесу, періодичності контролю, ступеню участі людини в процесі контролю. Основні способи контролю.

23. Автоматизація ТП виробництва вимірювальних пристроїв. Автоматизоване спеціальне технологічне обладнання і промислові роботи. Автоматизовані лінії і роботизовано технологічні комплекси.

24. Автоматизація технологічної підготовки виробництва. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (САПР ТП).

25. Основні технологічні процеси для виготовлення напівпровідникових ЕРЕ та інтегральних схем (ІС). Електрохімічні методи одержання р – n переходів. Дифузія. Двостадійна дифузія. Епітаксія. Іонне легування. Вакуумне напилення. Катодне розпилення. Електролітичне та хімічне осаджування. Оксидне маскування. Фотолітографія. Травлення.

## Література

1. Заболотний В.А. Проектування технологічних процесів складання електронної апаратури: навч. посібник / В.А. Заболотний, О.В. Заболотний, В.О. Книш. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2008. – 64 с.

2. Грачов А.О., Лега Ю.Г., Мельник А.А., Панов Л.І. Конструювання електронно – обчислювальної апаратури на основі поверхневого монтажу: Навч. посібник. К.: Кондор, 2005. – 384 с.

3. Костюк Г.И. Наноструктуры и нанопокртытия: перспективы и реальность: учеб. пособие / Г.И. Костюк. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2009. – 406 с.

4. Семенець В.В. Введення в мікросистемну техніку та технології [Текст]: підручн./В.В. Семенець, І.Ш. Невлюдов, В.А. Палагін. – Х.: ТОВ «Компанія СМІТ», 2011. – 416 с.

Питання склав

к.т.н., доцент кафедри 303  
(науковий ступень, посада)



В.А. Заболотний  
(ініціали та прізвище)

## **5 Питання за темою Контроль та діагностика засобів вимірювальної техніки**

(найменування)

1. Методи контролю працездатності. Основні поняття та визначення. Задачі контролю та діагностики.

2. Види технічного стану. Задачі контролю та діагностики. Системи контролю і системи технічного діагностування, призначення, класифікація і структура. Класифікація методів контролю та діагностики.

3. Контроль працездатності. Методи контролю працездатності. Характерні відмови електрорадіоелементів. Фізичні методи контролю. Параметричні методи. Мажоритарна комплексна оцінка параметрів. Кворум-елемент. Апаратні засоби мажоритарної комплексної оцінки параметрів.

4. Моделі об'єктів, що діагностуються та методи їх оптимізації. Діагностичні моделі. Класифікація діагностичних моделей.

5. Особливості діагностичних моделей дискретних приладів. Методи побудови діагностичних моделей дискретних приладів. Матриця несправностей та її побудова. Метод активізації шляхів. Багатозначне моделювання.

6. Методи пошуку місця відмови. Алгоритми та тести діагностування. Елементарні перевірки, умовні та безумовні алгоритми діагностування. Організація процесів діагностування.

7. Методи діагностування. Класифікація методів діагностування. Проста послідовність перевірок, перевірки з урахуванням ймовірності відмови і часу. Просте половинне розбиття кола з'єднаних елементів.

8. Методи побудови контрольних тестів. Постанова задачі побудови оптимального контрольного тесту. Методи побудови оптимального контрольного тесту. Приблизні методи побудови контрольного тесту.

9. Методи побудови діагностичних тестів. Постанова задачі побудови оптимального діагностичного тесту. Властивості перевірок, що входять до діагностичних тестів. Приблизні методи побудови діагностичних тестів.

10. Умовні алгоритми діагностування. Методи побудови умовних алгоритмів діагностування. Розрахунок показників діагностування.

11. Комплексна оцінка контролепридатності. Кількісні показники контролепридатності. Вимоги до контролепридатності. Забезпечення контролепридатності на стадії проектування.

12. Засоби підвищення контролепридатності цифрових пристроїв. Засоби підтримки процедури генерації тестів. Засоби підтримки процедур тестування і пошуку несправностей.

13. Методи автоматичного аналізу результатів діагностування. Аналізатори результатів діагностування.

14. Види засобів технічного діагностування. Зовнішні засоби технічного діагностування. Вбудовані засоби діагностування. Стандарт OBD.

15. Спеціалізовані засоби контролю технічного стану. Засоби автоматичного вводу даних в системах контролю. Структура систем вводу з цифровими та аналоговими виводами.

## Література:

1. Методы разработки диагностического обеспечения средств измерительной техники /В. А. Дергачев, А. С. Савельев, А. Н. Аникин, А. В. Павлик. – Навч. Посібник. – Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 2011. – 64с.

2. Дергачов В.А., Савельєв А.С., Анікін А.М. Засоби підвищення контролепридатності вимірювальної техніки.– Навч. Посібник. – Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 2006. – 68с.

3. Методи контролю працездатності елементів вимірювально – обчислювальних комплексів/ В.А.Дергачов, І.В.Чумаченко, А.М.Анікін, А.С.Савельєв. – Навч. Посібник. – Харків: Держ. Аерокосмічний ун-т “Харк. Авіац. Ін-т”, 1999. – 61с.

Питання склав

к.т.н., доцент кафедри 303  
(науковий ступень, посада)



В.А. Дергачов  
(ініціали та прізвище)

Завідувач кафедри 303



М.Д. Кошовий  
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто і затверджено на випусковій кафедрі 303  
Протокол № 5 від «05» лютого 2018 р.

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» (освітня програма «Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи»)

узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Математика та статистика», «Інформаційні технології», «Автоматизація та приладобудування», «Хімічна та біоінженерія», «Електроніка та телекомунікації» (НМК 2)

Протокол № 1 від 08 лютого 2018 р.

Голова НМК 2  
к.т.н., доц.



О.В. Заболотний