

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Голова приймальної комісії
Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»


Олексій ЛИТВИНОВ
«_____» _____ 2024 р.



**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня бакалавра
на базі рівнів освіти НРК6, НРК7

за освітньо-професійною програмою зі спеціальності

176 «Мікро- та наносистемна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма «Мікро- та наносистемна техніка»)

(найменування)

у 2024 році

Харків
2024

ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра на базі рівнів освіти НРК6, НРК7 за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка»

(код та найменування)

(освітня програма «Мікро- та наносистемна техніка»,
(найменування))

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2024 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає фахова екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- фізика;
- вища математика;
- електронна техніка;
- методи вимірювань.

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 24-х закритих тестових завдань. Серед запропонованих у білеті відповідей на тестове завдання вступнику слід обрати одну правильну. Правильна відповідь на тестове завдання оцінюється у 5 балів, а неправильна – у 0 балів.

Результат фахового іспиту розраховується за формулою:

$80+k*n$, де k – кількість балів за правильну відповідь на питання, n – кількість правильних відповідей)

3. Якщо вступник отримав менше ніж 100 балів, то вважається що він не склав іспит і до участі в конкурсі не допускається.

1. Питання за темою «Фізика» (найменування)

1. Механічний рух. Елементи кінематики обертального руху. Динаміка матеріальної точки та системи матеріальних точок. Механічна робота, потужність, енергія. Потенціальна енергія.

2. Динаміка обертового руху абсолютно твердого тіла відносно нерухомої вісі. Принцип відносності Галілея. Взаємозв'язок між масою та енергією.

3. Коливальний процес. Фігури Ліссажу. Затухаючі та вимушені коливання. Резонанс у техніці.

4. Хвильові процеси. Термодинамічні системи. Тепловий рух молекул та атомів. Молекулярно-кінетична теорія ідеального газу. Ідеальний газ. Перший закон термодинаміки і його використання в аналізі процесів у ідеальному газі. Поняття про вакуум. Теплові машини.

5. Електричне поле у вакуумі. Електромагнітна взаємодія. Електричний заряд і його властивості. Потенціал електростатичного поля. Електричне поле у середовищі. Електростатичне поле в середовищі. Поляризованість. Провідники в електричному полі. Електроємність. Постійний електричний струм. Класифікація струмів. Характеристики та умови існування електричного струму. Сила струму, густина струму. Закон Ома для однорідної ділянки електричного кола в інтегральній та диференціальній формах. Електрорушійна сила (ЕРС). Закон Ома для неоднорідної ділянки кола та кола. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формах. Електричний струм у рідині та газі.

6. Магнітне поле і його властивості. Одиниця сили струму – ампер. Поняття про напруженість магнітного поля. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Явища електромагнітної індукції та самоіндукції. Магнітний потік. Магнітне поле у речовині. Теорія єдиного електромагнітного поля (теорія Максвелла). Загальна характеристика теорії Максвелла для електромагнітного поля. Струм зміщення. Повна система рівнянь Максвелла для електромагнітного поля в інтегральному та диференціальному видах. Електромагнітні коливання та хвилі.

7. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поглинання світла. Дисперсія світла. Поляризація світла. Природне та поляризоване світло. Теплове випромінювання. Поглинання світла. Спонтанне та вимушене випромінювання. Поглинання світла, спонтанне та вимушене випромінювання. Фізичні основи роботи лазера. Валентна зона та зона провідності. Метали, діелектрики та напівпровідники з точки зору зонних уявлень. Фотоелектричні явища у напівпровідниках.

8. Побудова та характеристики атомних ядер. Радіоактивність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 3. Оптика. Фізика атома та атомного ядра. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2003. – 311 с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Є.Ф. Курс фізики: У 3 кн. Кн. 2. Електрика і магнетизм. Навч. посіб. – К: Вища шк., 2003. – 278с.:
3. Зачек І.Р., Кравчук І.М., Романишин Б.М., Габа В.М., Гончар Ф.М. Курс фізики: Навчальний підручник. – Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2002. – 376 с.
4. Спольник О.І. Курс фізики : навчальний посібник / О. І. Спольник, В. Г. Власенко, Л. М. Каліберда. – Харків : „Компанія СМІТ”, 2005. – 308 с.
5. І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, Г.А. Ільчук, Б.М. Романишин, Фізика. Підручник. – Львів: Афіша, 2005. – 394 с.
6. Фізичні основи електронної техніки / В.Вуйцік, З.Готра, В. Каліта, І. Лопатинський, З. Микитюк, Є. Петрикова, І. Петрович, Є. Потенці, П.Сваста, С. Слосарчик; За ред. З. Готри. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львів. політехніка”, 2002.- 643с.

2 Питання за темою «Вища математика»

(найменування)

1. Векторна алгебра і елементи теорії визначників. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Вектори. Лінійні операції над векторами.
2. Рівняння прямої і площини. Загальне рівняння площини.
3. Матриці і системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Дії з матрицями.
4. Лінійні векторні простори. Лінійні оператори та їх матриці. Елементи теорії лінійних просторів.
5. Квадратичні форми. Рівняння поверхонь і ліній другого порядку. Криві на площині.
6. Теорія границь послідовностей. Множина дійсних чисел. Числові послідовності. Границя послідовності.
7. Теорія границь функцій. Неперервні функції. Границя функції в точці. Границя функції в нескінченності. Арифметичні властивості границь. Неперервні функції. Точки розриву функції та їх класифікація.
8. Диференціальне числення функцій однієї незалежної змінної. Похідна функції. Похідна оберненої функції, функцій заданих параметрично. Похідні обернених тригонометричних функцій, гіперболічних функцій. Диференційованість функцій. Застосування диференціального числення до дослідження функцій та побудови графіків. Зростання та спадання функцій. Екстремум. Дослідження функцій на опуклість та вгнутість. Точки перегину. Асимптоти кривих. Дослідження функцій та побудова графіків функцій.

9. Комплексні числа. Дії з комплексними числами. Означення комплексного числа. Алгебраїчна, тригонометрична та показникові форми запису. Дії з комплексними числами.

10. Диференціальне числення функцій кількох незалежних змінних. Основні означення. Диференційованість функції кількох змінних. Похідні від складених функцій. Повний диференціал. Похідні від неявних функцій. Похідна за напрямком, градієнт. Частинні похідні вищих порядків. Незалежність результату диференціювання від порядку диференціювання. Диференціали вищих порядків. Формула Тейлора. Екстремуми функцій багатьох змінних. Необхідні умови екстремуму. Достатні умови екстремуму. Умовний екстремум.

ЛІТЕРАТУРА

1. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.

2. Ніколаєв О.Г. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. – Харків, "Основа", 2000.

3. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Підручник у двох частинах, К.: Вища школа, 2005, – 447 с.

4. Вища математика. Основні означення приклади і задачі: Навч. посібник/ Кулініч Г.Л., Максименко В.В. та ін. В 2 кн. – К.:Либідь, 1994.

5. Дюженкова Л.І. Математичний аналіз у задачах і прикладах: у 2-х частинах. Ч.1 Навч. посібн. / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко та ін. – Київ, Вища школа, 2002. – Ч.1. – 462 с

3 Питання за темою «Електронна техніка»

(найменування)

1 Елементи мікроелектроніки. Визначення, класифікація та номенклатура інтегральних схем.

2 Базові елементи логіки розповсюджених серій цифрових мікросхем. Базові елементи TTL, CMOS, ECL, p-MOS, n-MOS, I²L. Статичні та динамічні характеристики цифрових мікросхем.

3 Схеми з пам'яттю. Відмінності комбінаційних та послідовних схеми. Поняття тригера та їх різновиди. Особливості конструкції та застосування D-, T-, JK- та RS- тригерів.

4 Базові елементи на схемах з пам'яттю. Особливості побудови паралельних та послідовних регістрів. Побудова лічильників та одно- та мультівібраторів на тригерах.

5 Основи побудови підсилювачів електричних сигналів. Різновиди та основні характеристики підсилювачів. Поняття операційного підсилювача.

6 Застосування зворотного зв'язку в операційних підсилювачах. Принцип роботи послідовного, паралельного, позитивного та негативного зворотного зв'язку за напругою та струмом.

7 Базові схеми на операційних підсилювачах. Інвертуючий та неінвертуючий підсилювач, схеми суматора та віднімача.

8 Реалізація спеціальних функцій на операційних підсилювачах. Особливості побудова інтегратора, компаратора, тригера Шмітта та мультівібратора.

9 Широтно-імпульсна модуляція (ШІМ) аналогового сигналу. Принцип перетворення. Побудова модуляторів та демодуляторів на операційних підсилювачах.

10 Базові елементи цифрової обробки сигналу.

11 Системи представлення чисел. Особливості застосування та переходу між системами числення. Біполярні коди.

12 Цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Статичні характеристики та основні показники ЦАП. Аналогово-цифрові перетворювачі (АЦП). Статичні характеристики та основні показники АЦП.

ЛІТЕРАТУРА

1. Електронна та мікропроцесорна техніка в метрології й інформаційно-вимірювальних системах: навч. посібник до лаб. практикуму / М.В. Цеховський, О.В. Світличний, О.В. Заболотний, В.О. Книш. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2009. - 80 с.

2. Електронна та мікропроцесорна техніка в метрології й інформаційно-вимірювальних системах: навч. наочний посібник / М.В. Цеховський, О.В. Світличний. - Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2009. - 124 с.

3 Інтегральна електроніка у вимірювальних пристроях./ Дергачов В.А., Чумаченко І.В., Анікін А.М. - Харків, ХАІ, 1999.

4 Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Співак В.М. Основи технічної електроніки: книга 1. Підручник - К.: НТУ «КПІ», 2017 – 510 с.

5 Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник 2-е вид. /За ред.. А.Г.Соскова. – К.: Каравела, 2009 – 416 с.

6 Сенько В.І., Панасенко М.В., Сенько Є.В. та ін. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник. – Т.1. Елементна база електронних пристроїв. – К.: Обереги, 2000. – 300 с.

7 Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 366 с.: іл.

8 Сосков А. Г. Промислова електроніка : підручник / А. Г. Сосков, Ю. П. Колонтаєвський ; за ред. д-ра техн. наук, проф. А. Г. Соскова. – Київ : Каравела, 2016. – 536 с

9 Паначевний Б. І. Загальна електроніка: теорія і практикум/ Ред. Гедзь А. І. -К.: Каравела, 2004. -440с.

10 Дмитрів В. Т., Шиманський В. М. Електроніка і мікросхемотехніка: навчальний посібник. -Л.: Афіша 2004. -175 с.

11 Прищепа М. М., Погребняк В. П. Мікроелектроніка: в 3-х частинах: навч. посібник, Ч. 1: Елементи мікроелектроніки. - К.: Вища школа, 2004. -431 с.

4 Питання за темою «Методи вимірювань»

(найменування)

1. Методи вимірювань постійних струмів. Загальна характеристика вимірюваних величин. Методи безпосередньої оцінки. Схеми включення приладів у ланцюг вимірювання струму. Застосування шунтів для вимірювань великих струмів. Компенсація температурної похибки приладу. Вимірювання малих струмів методом порівняння.

2. Метод вимірювань постійних напруг. Схеми включення приладів при вимірюванні напруг. Компенсаційні методи вимірювань малих напруг. Метод вимірювань високих напруг з використанням масштабних перетворювачів. Схеми включення перетворювачів.

3. Методи вимірювань змінних струмів і напруг. Загальна характеристика вимірюваних величин. Методи безпосередньої оцінки для вимірювання струмів промислової частоти. Методи вимірювання струмів на високих частотах з використанням випрямних і термоелектричних перетворювачів. Методи вимірювань великих струмів з використанням секційних котушок і вимірювальних трансформаторів.

4. Методи вимірювання електричної потужності й енергії. Загальна характеристика вимірюваних величин. Метод амперметра і вольтметра. Прямі методи вимірювання потужності й енергії. Модуляційні методи вимірювання потужності. Вимірювання потужності методом порівняння з опорним сигналом. Вимірювання потужності з використанням термоелектричного перетворювача. Вимірювання імпульсної потужності з використанням детектора.

5. Методи вимірювання частоти і часових інтервалів. Загальні знання про вимірювання частоти. Метод порівняння. Гетеродинний метод. Метод збігів. Метод вимірювання частоти шляхом перезаряду конденсатора. Резонансний метод.

6. Загальні знання про вимірювання часу. Методи вимірювання з використанням електронних осцилографів: за допомогою каліброваного розгорнення, каліброваних часових міток, способом порівняння з еталонним часом затримки розгорнення осцилографа.

7. Методи вимірювань різниці фаз електромагнітних коливань. Загальна характеристика вимірюваної величини. Методи вимірювань різниці фаз з використанням електронних осцилографів: способами лінійного, синусоїдального і кругового розгорнення, яскравісних міток, двох осцилограм.

8. Метод виміру різниці фаз з використанням перетворення її в часовий інтервал. Метод вимірювання різниці фаз з використанням сумарних і різницевих напруг. Метод порівняння і компенсації. Цифровий метод вимірювань різниці фаз.

9. Методи вимірювань лінійних компонентів ланцюгів із зосередженими параметрами. Характеристики і параметри лінійних компонентів ланцюгів.

Метод безпосередньої оцінки. Метод амперметра і вольтметра. Метод порівняння з мірою з використанням мостів і компенсаторів. Резонансний метод.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дорожовець М. та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т.- Львів: «Львівська політехніка», 2005.
2. Поліщук Є.С. Метрологія та вимірювальна техніка. – Львів: «Бескід Біт», 2003. - 540 с.
3. Лавренова Д.Л., Хлистов В.М. Основи метрології та електричних вимірювань [Електронне видання]: навч. посіб. / Д.Л. Лавренова, В.М. Хлистов. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 123 с.
4. Дудюк Д. Л., Максимів В. М., Оріховський Р. Я. Електричні вимірювання : навч. посіб. Львів : Афіша, 2003. 273 с.
5. Основи метрології: навчальний посібник/автори.: І.В. Солтис, О.В. Дерев'янчук. - Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2021, 152 с.
6. Основи метрології: [Електронний ресурс]: навч. посіб. / В. У. Ігнаткін, О. В. Томашевський, В. М. Матюшин. Електрон. дані. – Запоріжжя : Запорізький національний технічний університет, 2017. 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана. ISBN 978-617-529-205-1

Гарант освітньої програми Мікро- та наносистемна техніка


_____ (підпис)

О.М. Чугай
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі 303
Протокол № 6 від «22» 01 2024 р.

Завідувач кафедри 303


_____ (підпис)

В.П. Сіроклин
(ініціали та прізвище)

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня бакалавра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка» (освітня програма «Мікро- та наносистемна техніка») 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», «Природничі науки», «Архітектура та будівництво» (НМК 2)

Протокол № 8 від «22» 03 2024 р.

Голова НМК 2
к.т.н., доц.



Дмитро КРИЦЬКИЙ