

Міністерство освіти і науки України

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова



ПРОГРАМА

фахового вступного випробування при прийомі на навчання
для здобуття ступеня вищої освіти магістра

Спеціальність: **152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»**

Освітньо-професійна програма: **«Вимірювально-інформаційні системи»**

Миколаїв 2020

Вступне випробування для вступників спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно – вимірювальна техніка» спрямоване на комплексну перевірку умінь та навичок з метою конкурсного відбору вступників для здобуття ступеня «магістр».

До складу екзаменаційного білету входять 50 тестових завдань. Кожне завдання має 4 варіанта відповіді, з яких лише один правильний. Тривалість фахового випробування - 120 хвилин.

Результат фахового вступного випробування оцінюється за шкалою від 0 до 200 балів. Мінімальна оцінка з фахового вступного випробування для участі в конкурсному відборі становить 100 балів.

Критерії оцінювання фахового вступного випробування відповідають «Положення про організацію прийому до Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова при вступі на навчання на основі раніше здобутого освітньо-кваліфікаційного рівня (ступеня) у 2020 році.».

Розділ 1. Конструювання та обладнання судна

Розділ перший вступного випробування складається з завдань дисципліни «Конструювання та обладнання судна» в обсязі, що викладається на рівні ступеня «бакалавр».

Абітурієнти, що проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами з дисципліни:

- Параметри посадки судна. Теоретичне креслення. Конструктивні креслення. Співвідношення головних розмірів судна. Безрозмірні коефіцієнти повноти.
- Елементи корпусних конструкцій. Системи набору корпусу.
- Морехідні якості суден. Параметри і характеристики оцінки морехідних якостей судна при його проектуванні та під час експлуатації.
- Експериментальне визначення початкової остійності судна. Діаграма поперечної статичної остійності судна, початкова остійність судна на цій діаграмі.
- Непотоплюваність. Методи розрахунку. Боротьба за живучість судна.
- Загальні відомості про керованість судна. Судно як керована система. Стійкість на курсі та інші характеристики.
- Модельні та натурні дослідження керованості. Авторульовий.
- Загальні відомості про хитавицю судна. Хитавиця на нерегулярному хвилюванні. Заспокоювачі хитавиці суден. Характеристики регулярного хвилювання. Загальні диференціальні рівняння хитавиці судна.
- Пристрої суден. Кермовий пристрій. Його склад, призначення.
- Швартовий пристрій. Вантажний пристрій. Склад, призначення.
- Буксирний пристрій. Рятівний пристрій. Склад, призначення.
- Двигуни, що використовуються на суднах. Рушії. Гвинт. Види гвинтів.
- Крильчастий рушій. Водометний рушій. Принцип роботи.

Розділ 2. Вимірювальні перетворювачі

Розділ другий вступного випробування складається з завдань дисципліни «Вимірювальні перетворювачі» в обсязі, що викладається на рівні ступеня «бакалавр».

Абітурієнти, що проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами з дисципліни:

- Елементи загальної теорії вимірювальних перетворювачів (ВП). Характеристики перетворювачів (статичні, динамічні, метрологічні). Класифікація ВП.
- Резистивні та тензорезистивні ВП та їх характеристики:
 - Реостатні перетворювачі;
 - Тензорезистивні ВП;
 - Напівпровідникові тензорезистори.
- Ємнісні ВП та їх характеристики:
 - Ємнісні перетворювачі тиску;
 - Ємнісні перетворювачі рівня рідин;

- Ємнісні перетворювачі лінійних розмірів.
- П'єзоелектричні ВП та їх характеристики:
 - П'єзоелектричні матеріали;
 - Прямий і зворотній ефекти п'єзоперетворення;
 - П'єзоелектричні вимірювальні перетворювачі;
 - П'єзорезонансні вимірювальні перетворювачі;
- Електромагнітні перетворювачі:
 - Індуктивні та індукційні ВП – принцип дії та відмінності;
 - Магнітопружні та гальваноманітні ВП;
 - Магнітодіодні ВП.
- Теплові перетворювачі. Принцип дії і класифікація.
- Акустичні перетворювачі – принципи побудови акустичних ВП.
 - Способи збудження акустичної хвилі (механічні, термічні, електромагнітомеханічні, електродинамічні, тощо);
 - Властивості, переваги та недоліки використання електромагнітомеханічних вимірювальних перетворювачів (ЕМА-зондів);
- Ультразвукові вимірювальні перетворювачі – класифікація, конструкції, та основні елементи.
- Зворотні перетворювачі (актуатори)
 - Загальні поняття;
 - Актуатори з механічною вихідною величиною (гідролічні та пневматичні, механічні, електричні, теплові, на основі двигунів).
- Сенсорні системи складних об'єктів та вимірювальні лабораторії на основі комп'ютерів.

Розділ 3. Технологія виготовлення вимірювальних приладів.

Розділ третій вступного випробування складається з завдань з дисципліни «Технологія виготовлення вимірювальних приладів» в обсязі, що викладається на рівні ступеня «бакалавр».

Абітурієнти, що проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами з дисципліни:

- Класифікація речовин за електричними і магнітними властивостями.
- Структура основних стандартів, що використовуються в Україні. Закон України «Про стандартизацію».
- Прогресивні методи виготовлення деталей точної механіки.
- Шорсткість поверхонь деталей. Відхилення форми та розташування поверхонь деталей.
- Гладкі циліндричні та різьбові з'єднання у приладобудуванні.
- Лезова обробка заготовок деталей приладів.
- Операції складання гіроскопів і поплавцевих гіроблоків.
- Методи балансування роторів гіроскопів.
- Матеріали, що використовуються при виготовленні мікромеханічних приладів.
- Епітаксія і дифузія, їх використання при виготовленні мікромеханічних приладів.
- Фотолітографія.
- Витравлювання. Контроль розмірів під час витравлювання.
- Об'ємна та поверхнева мікрообробка елементів мікромеханічних гіроскопів.

Розділ 4. Конструювання вимірювальних приладів

Розділ четвертий вступного випробування складається з завдань з дисциплін «Конструювання вимірювальних приладів», «Теорія і проектування вимірювальних приладів» в обсязі, що викладається на рівні ступеня «бакалавр».

Абітурієнти, що проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами з дисципліни:

- Вимірювальна інформація та її характеристики. Поняття про вимір і первинну інформацію. Ентропія процесів. Інформація. Інформаційна продуктивність процесу вимірюваного приладом. Пропускна здатність приладу.
- Принципи побудови приладів первинної інформації та алгоритми їхнього функціонування. Умови роботи приладів і вимоги до них. Функція приладів первинної інформації. Класифікація приладів.
- Вимірювальні сигнали та їх перетворення. Загальні відомості про сигнали. Вимірювальні сигнали та їх характеристики.
- Спектральний аналіз сигналів. Перетворення сигналів.
- Структурні особливості приладів первинної інформації. Статичні характеристики приладів та їх визначення.
- Перетворювачі та їх характеристики. Принцип побудови вимірювальних кіл прямого перетворення і зрівноважування.
- Принцип побудови вимірювальних кіл цифрових приладів.
- Похибки приладів. Визначення і класифікація похибок. Методичні та інструментальні похибки.
- Випадкові похибки та методи їх обробки.
- Ймовірна, середня, середня квадратична та ентропійна похибки.
- Гранична сумарна похибки приладів.
- Динамічні похибки приладів.
- Інформаційно-енергетичний ККД приладу. Умови найбільш ефективної передачі енергії.
- Акселерометри. Основні властивості. Класифікація. Осьовий акселерометр. Схема. Рівняння. Основні похибки та способи їх зменшення.
- Маятниковий компенсаційний акселерометр. Вивід рівняння. Кінематична та структурна схеми маятникового компенсаційного акселерометру. Передаточна функція. Похибки та способи їх зменшення.
- Датчик Холла. Схема.
- Прилади вимірювання тиску. Класифікація. Основні визначення та співвідношення.
- Методи визначення тиску. Схема. Характеристика.
- Мембрани. Види мембран та їх характеристика. Матеріали мембран.
- Електричні дистанційні манометри. Схема.
- Прилади вимірювання витрат рідини. Класифікація, методи вимірювання. Схема та принцип дії турбінного витратоміру.
- Визначення графа. Способи виразу графа. Види графів. Перехід від електричних схем до графів.
- Поетапна схема конструювання. Технічні вимоги та критерії раціональності конструкції.
- Загальні технічні вимоги, що враховуються при розробці приладів і систем.
- Класифікація приладів і систем за функціональним призначенням та умовами експлуатації.
- Конструкторська документація. Стадії розробки конструкторської документації на прилади і системи. Види конструкторської документації.

Розділ 5. САПР приладів і систем

Розділ п'ятий вступного випробування складається з завдань з дисципліни «САПР приладів і систем» в обсязі, що викладається на рівні ступеня «бакалавр».

Абітурієнти, що проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами з дисципліни:

- Ієрархічні рівні описів проєктованих об'єктів.
- Аспекти описів проєктованих об'єктів.
- Стадії, операції, процедури й етапи проєктування.
- Види описів проєктованих об'єктів і класифікація їхніх параметрів.

- Класифікація типових процедур (задач) проектування.
- Типова послідовність проектних процедур.
- Маршрут проектування об'єкта.
- Режими проектування в САПР.
- Види забезпечення САПР.
- Рівні і задачі конструкторського проектування РЕА.
- Алгоритми компонування.
- Алгоритми розміщення.
- Алгоритми трасування монтажних з'єднань.

Розділ 6. Метрологія та вимірювання

Розділ шостий вступного випробування складається з завдань з дисципліни «Метрологія та вимірювання» в обсязі, що викладається на рівні ступеня «бакалавр».

Абітурієнти, що проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами з дисципліни:

- Основні метрологічні поняття (метрологія, вимірювання, засоби вимірювальної техніки).
- Основні метрологічні поняття (міра, вимірювальний прилад, вимірювальна установка, вимірювальна система, вимірювальний перетворювач).
- Основні метрологічні поняття (метрологічні, універсальні, виробничі, експлуатаційні та спеціальні вимірювальні прилади).
- Основні метрологічні поняття (аналогові та цифрові вимірювальні прилади).
- Характеристики вимірювань, їх види. Структурні схеми засобів вимірювань.
- Вимірювальні установки та системи. Вимірювальні перетворювачі.
- Основні характеристики вимірювальних приладів (абсолютна, відносна та приведена похибки; основна та додаткова похибки).
- Основні характеристики вимірювальних приладів (клас точності, діапазон вимірювань, чутливість, поріг чутливості, варіація показань приладу, час встановлення показань, швидкодія, метрологічна надійність).
- Систематичні та випадкові похибки. Похибки непрямих вимірювань. Додавання похибок.
- Лабораторії вимірювальної техніки.
- Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічний контроль і нагляд. Вимоги до ЗВТ, які знаходяться в експлуатації.
- Метрологічне забезпечення ЗВТ (перевірка, калібрування, державна метрологічна атестація, метрологічна атестація, метрологічний нагляд за станом та застосуванням ЗВТ).
- Метрологічна атестація стандартизованих та нестандартизованих ЗВТ.

Розділ 7. Електроніка

Розділ сьомий вступного випробування складається з завдань з дисципліни «Електроніка» в обсязі, що викладається на рівні ступеня «бакалавр».

Абітурієнти, що проходять випробування, повинні володіти знаннями та навичками розв'язання завдань за наступними темами з дисципліни:

- Еквівалентні схеми резисторів, їх частотні характеристики. Терморезистор. Параметри терморезисторів.
- Схеми заміщення конденсаторів, основні співвідношення для їх розрахунку. Конструкції найбільш відомих типів конденсаторів, вольт-фарадні характеристики варікондів та варікапів, УГП конденсаторів.
- Магнітопроводи котушок індуктивності, їх конструкції, основні співвідношення для розрахунку. Розподіл магнітопроводу котушки на ділянки, методика розрахунку магнітного опору котушок.

- Типи магнітопроводів трансформаторів, їх конструктивні складові, недоліки та переваги кожного типу. Схема заміщення трансформатора, її складові.
- Механізм перенесення зарядів в твердих тілах, схема носіїв заряду в чистому напівпровіднику, напівпровідниках n- та p-типу.
- Побудова, основні властивості, схематичні зображення, схеми заміщення біполярних транзисторів n-p-n і p-n-p типів. Фізичний зміст H-параметрів, схеми заміщення біполярного транзистора в H-параметрах. Фізичні основи функціонування тиристора, його ВАХ.
- Електролюмінісентні керовані джерела світла, принцип їх роботи, вольт - яскравісні характеристики. Призначення та принцип функціонування світловодів. Схеми і ВАХ транзисторних, тиристорних та резисторних оптронів.
- Призначення, використання та узагальнена схема підсилювального каскаду.
- Підсилювальний каскад із загальним емітером, його схема, ВАХ та принцип дії. Схема заміщення підсилювального каскаду із загальним емітером, її призначення та основні співвідношення в H-параметрах. Температурна стабілізація підсилювального каскаду із загальним емітером, явище зворотного зв'язку.
- Підсилювальний каскад із загальним колектором, його схема та принцип дії. Схема заміщення підсилювального каскаду із загальним колектором, основні співвідношення для даної схеми.
- Підсилювальний каскад на біполярних транзисторах із загальною базою, його ВАХ, основні співвідношення для розрахунку.
- Підсилювальний каскад на польовому транзисторі із загальним витокom, його ВАХ, основні співвідношення для розрахунку.

Література

1. Безвесільна О.М. Технічні засоби автоматизації (Перетворюючі пристрої приладів): підручник /О.М. Безвесільна, І.В. Коробійчук. - Житомир: ЖДТУ, 2014. - 904 с
2. Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. - Изд-во стандартов, 1975.
3. Валетов В.А., Мурашко В.А. Основы технологии приборостроения. – СПб.: СПбГТУ ИТМО, 2006. – 180 с.
4. Вимірювальні перетворювачі (сенсори): підручник / В. М. Ванько, Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук, Ю. В. Яцук; за ред. Є. С. Поліщука та В. М. Ванька. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 584 с.
5. Вимірювальні перетворювачі : лабораторний практикум/ [Кучерук В. Ю., В.М. Севастьянов, О.Г. Ігнатенко, В.С. Маньковська] – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 183 с.
6. Войцицький А. П. Контрольно_вимірювальні прилади з основами метрології навч. посібник: / А.П. Войцицький, І. В. Нездвєцька. – Житомир: ЖНАЕУ , 2015.– 344 с.
7. Головицына М. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов. Учебный курс. - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 - . 250 с.
8. Грачов А.О. Конструювання електронно – обчислювальної апаратури на основі поверхневого монтажу [Текст]: навч. посібник / А.О. Грачов, Ю.Г. Лега, А.А. Мельник, Л.І. Панов. - К.: Кондор, 2005. – 384 с.
9. Григурко, І.О. Технологія обробки типових деталей та складання машин [Текст]: практикум: посібник / І.О. Григурко, Ф.М. Брендюля, С.М. Доценко. – Львів: Новий Світ, 2010. – 472 с.
10. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 432 с.
11. Жуков Ю.Д., Шестопап В.П. Мореходные качества корабля: Учеб. пособие для вузов. – Николаев 200498с..
12. Компьютерное моделирование в инженерной практике / Алямовский А.А., Собачкин А. А., Одинцов Е. В., Харитонович А. И., Пономарев Н. Б. — СПб.: БХВ, 2005.
13. Конспекти лекцій.
14. Конструкторско - технологическое проектирование электронной аппаратуры [Текст]: 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.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 568 с.
15. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2013. — 192 с.
16. Марченко А.Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов. – М:ДМК Пресс, 2008. – 296 с.
17. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Электроника. – М.: Высшая школа, 2018. – 288с.
18. Метрологія та вимірювальна техніка: підручник / Є.С. Поліщук, М. М. Дорожовець, В. О. Яцук, В. М. Ванько, Т. Г. Бойко; за ред. Є. С. Поліщука. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 544 с.
19. Наноматериалы и нанотехнологии [Текст] : учеб. для студентов втузов / В.А. Богуслаев, А.Я. Качан, Н.Е. Калинина и др.; под. общ. ред. В.А. Богуслаева. – Запорожье: АО «Мотор Сич», 2014. – 208 с.
20. Новицький П.В., Зограф І.А. Оцінка похибок результатів вимірювань.- Л.: Вища школа, 1985.
21. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] / И. П. Норенков. – М.: МГТУ им. Н. Э.Баумана, 2002. – 216 с.
22. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов. - М: Горячая линия-Телеком, 2000. — 768 с.

23. Основоположні стандарти в галузі метрології. – М.: Вид. -во стандартів, 1986.
24. Правила классификации и постройки морских судов [Текст] / Российский морской регистр судоходства. – СПб.: РМРС, 2005. – Т.1.
25. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок (ПБУ) и морских стационарных платформ (МСП) [Текст] : Российский морской регистр судоходства. – Санкт-Петербург, 2008. – 481 с.
26. Саєнко С. Ю. Основи САПР / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко – Х.: ХДУХТ, 2017.
27. Сосков, А. Г. Промислова електроніка : Теорія і практикум : підручник / А. Г. Сосков, Ю. П. Колонтаєвський. — К. : Каравела, 2013. — 496 с.
28. Справочник технолога-приборостроителя [Текст] : в 2-х томах / под ред. П.В. Сыроватченко. - М.: Машиностроение, 1980.
29. Степанковський Ю.В. С-79 Перетворюючі пристрої приладів. Ч2. Інформаційні електричні мікромашини. Навчальний посібник // Електронне видання. – К,: НТУУ «КПІ», 2014, –53 с.
30. Ушаков И. Е. Законодательная метрология и технология разработки нормативной документации: Учеб. пособие – СПб.: СЗТУ, 2003.
31. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань. Навч. посібн., К., “Знання – Прес”, 2003.

Програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри морського приладобудування (протокол № 5 від 23 січня 2020 р.), Вченої ради факультету морської інфраструктури Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова (протокол № 5 від 30 січня 2020 р.) та рішенням приймальної комісії (протокол № 6 від 31 січня 2020 р.).

Декан факультету морської
інфраструктури

Ю.М. Харитонов

Відповідальний секретар
приймальної комісії

В.І. Комишник