

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н.Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)



**Программа вступительного испытания
для поступления в магистратуру по направлению:
12.04.01 «Приборостроение»**

Профили подготовки:
«Приборостроение»

Казань 2021

1 Цели и задачи вступительного испытания

Вступительное испытание в магистратуру направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению магистерской программы по направлению 12.04.01 – Приборостроение. В ходе вступительного испытания оцениваются обобщенные знания и умения в области приборостроения, выявляется степень сформированности компетенций, значимых для успешного обучения в магистратуре по направлению 12.04.01 – Приборостроение.

2 Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата и высшего образования для поступающих в магистратуру

Лица, имеющие диплом бакалавра или специалиста, желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программа которых разработана Университетом.

Программа вступительных испытаний состоит из двух обязательных разделов:

- вступительного междисциплинарного экзамена;
- дополнительного собеседования (при необходимости).

На вступительном экзамене абитуриент должен показать уровень знаний, соответствующих освоению следующих компетенций, эквивалентных компетенциям ФГОС ВО (3++) по направлению подготовки бакалавриата 12.03.01 – Приборостроение:

- способности применять естественнонаучные и общие инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения;
- способности осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов;
- способности проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении;
- способности использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности;
- способности участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями;

- способности проектировать измерительные приборы, системы и комплексы и их электронные и механические блоки;
- способности конструировать механические блоки измерительных приборов;
- способности к организации работ по контролю точности приборного оборудования.

3 Содержание программы вступительного междисциплинарного экзамена

Абитуриенты, поступающие в магистратуру по программе 12.04.01 «Приборостроение» должны пройти тестирование и ответить на несколько вопросов из нижеприведенного списка:

Тематика основных вопросов

1. Классификация измерительных приборов и систем.
2. Структуры измерительных приборов и систем прямого и прямого дифференциального преобразования.
3. Структура измерительных приборов и систем уравновешивающего преобразования.
4. Структурная схема измерительно-вычислительной системы параллельного действия, ее достоинства и недостатки.
5. Структурная схема измерительно-вычислительной системы параллельно-последовательного действия, ее достоинства и недостатки.
6. Структурная схема измерительно-вычислительной системы последовательного действия, ее достоинства и недостатки.
7. Структурная схема мультилинированной развертывающей измерительно-вычислительной системы, ее достоинства и недостатки.
8. Статические характеристики измерительных приборов и систем (заданная, расчетная, экспериментальная), понятие чувствительности.
9. Динамические характеристики измерительных приборов и систем (дифференциальное уравнение, операторная чувствительность, комплексная чувствительность, АЧХ и ФЧХ).
10. Понятие погрешности измерительных приборов и систем. Классификация погрешностей по размерности и по характеру связи с уровнем сигнала.
11. Классификация погрешностей измерительных приборов и систем по закономерности их появления при многократных измерениях и по причинам появления.
12. Классификация погрешностей измерительных приборов и систем по характеру изменения во времени и в зависимости от условий работы.

13. Нормальный закон распределения вероятностей случайных погрешностей измерительных приборов и систем.
14. Квантильные оценки, доверительная вероятность и доверительный интервал случайной погрешности.
15. Информационные характеристики и точность измерительных приборов и систем, энтропийное значение случайной погрешности.
16. Правило суммирования составляющих погрешности измерительных приборов и систем.
17. Биполярные транзисторы. Усилители на биполярных транзисторах.
18. Полевые транзисторы. Усилители на полевых транзисторах.
19. Операционные усилители и их параметры. Простейшие схемы на операционных усилителях.
20. Дифференциальные усилители.
21. Активные фильтры низкой частоты.
22. Логические и функциональные элементы цифровых измерительных устройств.
23. Функциональные узлы цифровых измерительных устройств. Асинхронные и синхронные двоичные счетчики.
24. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи информации.
25. Организация связи микроконтроллера с внешней средой и временем.
26. Общие принципы разработки устройств на основе микроконтроллеров.
27. Схемы подключения типовых устройств к микроконтроллерам. Разработка измерительных устройств с микроконтроллерным управлением.
28. Поисковое конструирование и его основные задачи. Техническое задание и критерий качества.
29. Цель и задачи проектирования технических систем (измерительных приборов).
30. Понятие проектирование технических систем (измерительных приборов). Основные показатели проектирования.
 31. Этапы и уровни проектирования измерительных приборов.
 32. Составляющие инженерного проектирования в приборостроении: изобретательство, анализ и принятие решений.
 33. Автоматизация проектирования в приборостроении. Основные показатели и задачи.
34. Классификация систем автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE).

Практические вопросы

1. Программы, применяемые для математического моделирования приборов и систем.
2. Программы, применяемые для схемотехнического моделирования измерительных устройств.
3. Программы, применяемые для виртуального моделирования приборов и систем.
4. Программы, применяемые для конструирования измерительных приборов.
5. Программы, применяемые для проектирования и конструирования измерительных приборов.
6. Программы, применяемые в области приборостроения.

4 Содержание дополнительного собеседования

При прохождении конкурсного отбора абитуриенты должны рассказать о своем опыте учебной, научной и профессиональной деятельности и могут предоставить как дополнение следующие документы:

- дипломы победителей олимпиад и лауреатов конкурсов научных и проектных работ;
- данные о наличии именных стипендий и грантов министерств, ведомств, фондов, подтвержденные документально;
- опубликованные научные и научно-практические работы (заверенные копии);
- сертификаты о прохождении стажировок и курсов повышения квалификации; - рекомендации государственной аттестационной комиссии.

Литература

1. Солдаткин В.М., Солдаткин В.В., Никитин А.В. Основы проектирования измерительных приборов и измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие с грифом УМО по образованию в области приборостроения и оптотехники. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2014. - 244 с.
2. Системотехническое проектирование измерительно-вычислительных систем: Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию с грифом УМО/ Под ред. В.М.Солдаткина. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2011. - 150с.
3. Калашников, В.И. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для студ. вузов / В.И. Калашников. М. : Академия, 2012. 368 с. В.И.Калашников, С.В.Нефедов, - М.: Академия, 2012. - 368 с. - URL: <http://search.library.kai.ru/e-library/Полнотексты\Содержание\818430.pdf>.

4. Джонс И.Х. Электроника – практический курс / М. Х. Джонс; пер. с англ. - М. : Техносфера, 2013. - 512 с. - (Мир электроники). - URL: <http://search.library.kai.ru/e-library/Полнотексты\Содержание\813546.pdf>

5. Прянишников В.А. Электроника. Курс лекций. СПб.: «КОРОНА прнт», 2000. -416с.

6. Смирнова, С.В. Современные программные средства для проектирования, моделирования измерительных систем в приборостроении. I. Программа схемотехнического моделирования Electronics Workbench: учебно-методическое пособие / С.В. Смирнова. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2021. - 152 с.

7. Смирнова, С.В. Современные программные средства для проектирования, моделирования измерительных систем в приборостроении. II. Программа LabVIEW: учебно-методическое пособие/ С.В. Смирнова. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2021. - 104 с.

Интернет-ресурсы

<https://www.ni.com/ru-ru/shop/labview.html>

<https://www.mathcad.com/ru>

<https://ascon.ru/products/7/review/>

<https://www.ni.com/ru-ru/shop/electronic-test-instrumentation/application-software-for-electronic-test-and-instrumentation-category/what-is-multisim.html>

<https://cxem.net/software/multisim.php>

Директор института АЭП

Ференец В.А.

Ответственный секретарь
приемной комиссии КНИТУ-КАИ

Шакирзянов Р.М.

Заведующий кафедрой ИАЭП

Галимов Ф.М.