
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
(ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)



Внутренний
нормативный документ

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

по группе научных специальностей
2.2 «Электроника, фотоника, приборостроение и связь»

для поступающих на 1 курс по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
в 2024 году

Москва
2023

I. Общие положения

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Цель вступительного испытания:

определить уровень подготовки поступающего и оценить его возможности в освоении выбранной научной специальности.

II. Содержание программы

1. Соотношение между управлением и наблюдением в технологической системе. Содержание процесса наблюдения. Измерительная информационная система (ИИС) как машинный наблюдатель.
2. Измерительная информатика. Основные направления: измерение, контроль, диагностика, обнаружение событий, идентификация, распознавание образов. Содержание процедур измерительной информатики.
3. Информационное поле объекта. Структура ИИС. Аналоговые и цифровые устройства обработки и представления измерительной информации.
4. Измерительные сигналы: аналоговые и дискретные. Информативные параметры измерительных сигналов.
5. Спектральный анализ измерительных сигналов. Амплитудный и фазовый спектры сигналов.
6. Виды модуляции измерительных сигналов. Помехоустойчивость сигналов. Сравнительный анализ помехоустойчивости различных видов модуляции.
7. Дискретизация по времени и квантование по уровню измерительных сигналов. Теорема Котельникова.
8. Измерение как основная процедура измерительной информатики. Содержание процесса измерений. Погрешности измерений: систематические и случайные. Результат измерения.
9. Виды измерений: прямые, совокупные, совместные. Примеры. Постановка задачи обработки результатов измерений.
10. Методы измерений: нулевой, замещением, дополнением, дифференциальный.
11. Основные структуры ИИС: многоканальная, многоточечная, мультиплицированная, сканирующая. Свойства и особенности каждой из структур. Примеры.
12. Координатные измерения. Координатно-измерительные машины (КИМ). Классификация КИМ. Системы координат КИМ. Математическое базирование. Процесс измерения и представление результатов.
13. Измерительные головки (ИГ): нулевые и отклонения. Модульные и векторные ИГ. Свойства, принцип действия, особенности. Очувствление ИГ. Бесконтактные ИГ.
14. Лазерные методы измерения линейных и угловых перемещений. Лазерные интерферометры. Гомодинные и гетеродинные интерференционные схемы.
15. Оптико-электронные измерительные системы с импульсной и фазовой интерполяцией. Пространственно-временная развертка (ПВР). Примеры ИИС с ПВР.
16. Методы измерения отклонений от круглости и цилиндричности деталей.
17. Методы измерения параметров резьбы.
18. Методы измерения отклонений от прямолинейности и плоскостности.
19. Методы измерения параметров шероховатости поверхности.
20. Измерительно-вычислительные комплексы для контроля точности и диагностики станков и станочных комплексов.
21. Особенности ИИС в задачах нанотехнологий. Нанометрология.

Дифракционные методы измерений. Интерференционные методы измерений геометрических размеров и качества поверхности.

22. Туннельная микроскопия и ее использование в нанометрологии. Сканирующие туннельные микроскопы: атомные, силовые.

23. Идентификация объектов. Бесконтактные идентификаторы с электромагнитной и радиоволновой связью.

24. Распознавание образов. Основные принципы классификации объектов. Методы распознавания.

25. Контроль как измерительная информационная технология. Виды объектов контроля в машиностроении. Проверка статистических гипотез как математическая основа процедур контроля.

26. Прямые многократные измерения как способ уменьшения влияния случайной погрешности. Стандартная процедура обработки прямых многократных измерений согласно ГОСТ Р 8.736-2011, её математическое обоснование, предположения, лежащие в её основе.

27. Статистическая обработка измерительной информации при отклонениях от модели наблюдений, принятой в ГОСТ Р 8.736-2011: неравномерности наблюдений, наличии грубых погрешностей (промахов, выбросов).

28. Автокорреляционные и взаимные корреляционные функции измерительных сигналов.

29. Фильтрация аналоговых и цифровых измерительных сигналов. Цифровые фильтры с конечными и бесконечными импульсными характеристиками.

30. Основные вероятностные характеристики случайных измерительных сигналов. Стационарные случайные сигналы. Эргодические случайные сигналы.

III. Регламент проведения

1. Вступительное испытание проводится в сочетании устной и письменной форм (письменная подготовка по билетам, и собеседование по вопросам, соответствующим настоящей программе вступительных испытаний).

2. Вступительное испытание проводится на русском языке.

3. Во время проведения вступительного испытания запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

4. Участникам вступительных испытаний запрещается иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику.

IV. Критерии оценивания

Билет содержит три вопроса, два относятся к профилю выбранной научной специальности, а третий вопрос касается мотивации к поступлению в аспирантуру и имеющегося научного задела.

Каждый вопрос по профилю выбранной научной специальности оценивается максимум в 45 баллов:

40-45 баллов:

- поступающий демонстрирует полные и прочные знания;
- ответ построен логически правильно;

30-39 баллов:

- поступающий демонстрирует знания в рамках вопроса с малозначительными неточностями;
- ответ построен логически правильно, но в суждениях и выводах есть несущественные ошибки;

20-29 баллов:

- поступающий демонстрирует знания в рамках вопроса с пробелами; ответ дан в рамках вопроса;
- присутствуют ошибки в суждениях и выводах;

0-19 баллов:

- поступающий допускает много ошибок;
- отсутствует логически завершённый ответ.

Вопрос, содержащий информацию, мотивирующую к поступлению в аспирантуру, оценивается максимум в 10 баллов:

1-10 баллов:

- поступающий демонстрирует понимание предметной области своего будущего научного исследования, имеет научный задел;

0 баллов:

- ответ отсутствует.

V. Рекомендованная литература

1. Вальков В. М. Контроль в ГАП. - Л.: Машиностроение, 1986. 230с.
2. Хоффман Д. «Измерительно-вычислительные системы обеспечения качества». - М.: Энергоатомиздат, 1991. 271 с.
3. Джексон Р. Г. Новейшие датчики. - М.: Техносфера, 2007 г.- 380 с.
4. Дж. Фрайден. Современные датчики. Справочник - М.: Техносфера, 2005. - 588 с.
5. Телешевский В. И. Принципы построения компьютеризированных систем обеспечения качества". Автоматизация проектирования", №1, 1999, с.21 -27
6. Телешевский В. И., Емельянов П.Н. Пашкин Е.А. К проблеме построения компьютеризированной системы метрологического обеспечения производства на базе CALS-технологий. Вестник компьютерных и информационных технологий - 2005, - №5, - с. 42-47.
7. Телешевский В. И., Пашкин Е. А. Имитационное моделирование процедур адаптивного робастного оценивания в задачах поверки средств линейно-угловых измерений. Журнал "Измерительная техника", М.: Издательство стандартов, №11, 2002, с.20-22
8. Телешевский В. И., Шулепов А.В., Красюк О.Ю. Компьютеризация измерительных микроскопов с цифровым анализом изображений Измерительная техника. - 2006. - №8. - С. 39-42.
9. Путилин А.Б. Вычислительная техника и программирование в измерительных информационных системах, Учебное пособие, серия: Высшее образование. Гриф МО РФ - М.: Изд-во Дрофа, 2006, 447с., ил.
10. Раннев Г.Г., Суругина В.А., Калашников В.И. Информационно - измерительная техника и электроника. Высшее профессиональное образование Гриф МО РФ - М.: Изд-во Academia, 2006, 512с.
11. Цветков Э.И. Процессорные измерительные средства. - Л.: Энергоатомиздат. Ленингр.отд, 1989
12. Кавалеров Г.И., Застрогин Ю.Р. Информационно измерительные системы. - М.: МИП, 1991.
13. Хмелевский Б.Г. Проектирование автоматизированных информационно-измерительных систем. - Саратов: изд.-во Саратовского университета, 1990.
14. Слепцов В.В., Рабхи Насир, Слепцов Г.В. Информационно- измерительные системы. - М.: МГАПИ, 1999.
15. Цифровые информационно-измерительные системы: Теория и практика. Под. ред. А.Ф. Фомина, О.Н. Новоселова. - М.: Энергоатомиздат, 1996.
16. Мастеренко Д.А. Прямые измерения. Статистическая обработка результатов

(учебное пособие) – М.: ООО «Издательские решения», 2020. – 102 с.

17. Мастеренко Д.А., Марков Б.Н. Преобразование измерительных сигналов. Основные операции и преобразования. Спектральный и корреляционный анализ. Фильтрация (учебное пособие) – М.: ООО «Издательские решения», 2021. – 140 с.

Вопросы 3,11

Цапенко М.П. "Измерительные информационные системы" - М.: Энергоатомиздат, 1985. 429 с

Вопросы 4, 5, 6, 7, 30

Марков Б.Н. Преобразования измерительных сигналов. Часть 1. Теория сигналов. Монография. М.: ИЦ «Станкин», 2007

Марков Б.Н. Преобразования измерительных сигналов. Часть 2. Преобразования сигналов. Монография. М.: ИЦ «Станкин», 2007

Вопросы 8, 9, 10

Сергеев А.Г. Метрология. Учебник для ВУЗов - М.: Изд-во «Логос». 2004, 287 с. или аналогичная литература

Вопросы 12, 13

Координатно-измерительные машины и их применение. - М.: Машиностроение. 1988. 326 с.

Вопросы 14, 15, 16, 17, 18, 19

Иванов А.Г. Измерительные приборы в машиностроении. - М.: Изд-во стандартов, 1981.

Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерение геометрических величин и их метрологическое обеспечение. – М.: Изд-во стандартов, 1987.

Вопрос 24

Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2004. – 261 с.

Вопросы 26, 27

Мастеренко Д.А. Прямые измерения. Статистическая обработка результатов (учебное пособие) – М.: ООО «Издательские решения», 2020. – 102 с.

Вопросы 28, 29

Мастеренко Д.А., Марков Б.Н. Преобразование измерительных сигналов. Основные операции и преобразования. Спектральный и корреляционный анализ. Фильтрация (учебное пособие) – М.: ООО «Издательские решения», 2021. – 140 с.