

Программа

вступительного испытания

по направлению подготовки

12.04.01 «Приборостроение»

для поступающих на 1 курс по программе магистратуры МГТУ «СТАНКИН»

в 2019 г.

Программа письменного вступительного испытания

I. Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение».

Цель письменного вступительного испытания:

определить уровень подготовки поступающего и оценить его возможности в освоении выбранного направления подготовки.

II. Содержание программы

Метрология

Физические величины. Классификация физических величин. Понятие величины и контроля. Понятие о единице физической величины и измерении. Шкалы измерений.

Измерение. Воспроизведение физической величины заданного размера. Сравнение физической величины с величиной, воспроизводимой мерой. Основные элементы процесса измерения. Основные постулаты теории измерений. Классификация измерений. Понятие об испытании и контроле.

Системы единиц физических величин. Международная система единиц (система СИ). Основные принципы построения систем единиц физических величин. Понятие об эталонах. Эталоны единиц системы СИ. Передача размера единиц от эталона к рабочим эталонам и рабочим средствам измерений. Поверочные схемы. Понятие о поверке средств измерений. Способы поверки средств измерений. Стандартные образцы.

Погрешности измерений. Истинные и действительные значения измеряемой величины. Понятие о погрешности. Погрешность как случайный процесс. Математические модели погрешностей. Характеристики и параметры погрешностей. Классификация погрешностей. Основные принципы оценивания погрешностей. Правила округления результатов измерений. Понятие о неопределенности результата измерений.

Средства измерений. Понятие о средстве измерений. Характеристики и параметры средств измерений в статистическом и динамическом режимах. Классификация средств измерений. Градуировка и калибровка средств измерений. Методы проверки средств измерений.

Метрологические характеристики средств измерений. Общие принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений. Комплексы нормируемых метрологических характеристик. Классы точности средств измерений.

Взаимозаменяемость и нормирование точности

Основные понятия и определения по геометрической точности. Общие понятия о точности геометрических параметров элементов деталей - точность размера, отклонения формы, отклонения расположения и шероховатость. Причины появления геометрических погрешностей. Цели нормирования требований к точности в машиностроении.

Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках. Точность размера. Действительный и предельные размеры. Номинальный размер. Отклонения и допуски размера. Основные понятия о посадках. Понятия "вала" и "отверстия". Зазоры и натяги. Виды посадок (сопряжений): с зазором, натягом и переходные. Общие понятия о посадках в системе отверстия и в системе вала.

Система допусков и посадок на гладкие элементы деталей. Признаки системы допусков и посадок: интервалы размеров, единица допуска, ряды точности (допуски), поля допусков валов и отверстий, посадки в системе отверстия и системе вала, нормальная температура. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками.

Нормирование точности отклонений формы поверхностей. Основные понятия по отклонениям формы. Комплексные и частные виды отклонений формы. Частные виды отклонений формы: выпуклость, вогнутость, овальность, огранка, конусообразность, бочкообразность, седлообразность. Связь частных видов отклонений формы с технологическими причинами их появления. Общие правила указаний допусков на отклонения формы на чертежах с использованием условных знаков.

Нормирование точности отклонений расположения поверхностей, суммарные отклонения формы и расположения поверхностей. Основные понятия по отклонениям расположения поверхностей. Правила указания на чертежах требований к отклонениям расположения и обозначению базовых поверхностей при нормировании отклонений расположения. Независимые и зависимые допуски формы и расположения.

Методы и средства измерений, испытаний и контроля

Методы и средства измерений. Классификация методов измерений. Метрологические характеристики средств измерений.

Меры. Классификация мер. Концевые меры длины. Штриховые меры.

Механические средства измерений. Штангенинструмент. Микрометрические инструменты. Рычажно-механические приборы. Оптико-механические средства измерений.

Однокоординатные средства измерений. Оптиметры. Длиномеры. Интерферометры. Двухкоординатные измерительные приборы и системы. Микроскопы. Проекторы. Трехкоординатные измерительные приборы. Координатно-измерительные машины.

Методы и средства измерений внутренних размеров. Индикаторные нутромеры. Микрометрические нутромеры. Нутромеры повышенной точности. Электроконтактные методы измерений. Оптические методы измерений.

Калибры. Предельные и номинальные калибры.

Методы и средства измерения угловых величин. Угловые меры. Синусная линейка. Уровни. Автоколлимационные методы измерения.

Методы и средства измерения резьбы. Резьбовые калибры. Метод трех проволок. Измерение резьбы на микроскопе. Специальные средства измерения шага кинематических резьб.

Методы и средства измерения зубчатых колес. Параметры точности зубчатых колес. Приборы для измерения накопленной погрешности и неравномерности шага. Нормалемеры. Эвольвентомеры. Шагомеры.

Методы и средства измерения отклонений формы и расположения поверхностей.

Методы и средства измерения шероховатости. Профильные методы измерений. Измерение шероховатости по поверхности.

Измерение сил и их производных. Динамометры механические, гидравлические. Динамометры электрические: тензорезистивные, индуктивные, магнитоупругие, пьезоэлектрические, струнные.

Измерение масс и их производных. Масса и ее воспроизведение. Принцип взвешивания, весы. Методы взвешивания. Типы весов.

Измерение давления, разности давлений и вакуума. Единицы измерения давления. Способы измерения давления. Жидкостные манометры и барометры. Грузовые и поршневые манометры. Пружинные манометры (с упругими чувствительными элементами). Электрические манометры.

Температурные шкалы и единицы измерения. Реперные точки. Контактная термометрия. Механические термометры. Дилатометрические и биметаллические термометры. Жидкостные термометры. Газовые и конденсационные термометры. Особые типы механических термометров. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры (термопары).

Пирометрия. Оптические пирометры. Радиационные пирометры. Поверка, установка, динамические свойства и применение пирометров.

III. Критерии оценивания

Критерии оценки ответа на первый вопрос:

21-30 баллов:

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный в билете вопрос. Приведены основные определения. Свободное оперирование понятиями. При ответе были допущены незначительные погрешности, не искажающие смысла излагаемого материала.
- Ответ отличается четкая логика.
- В своем ответе абитуриент приводит примеры из практики.
- Показано отличное знание научной литературы.

11-20 баллов:

- Ответ дан в целом правильно, однако не полно. Могут быть допущены незначительные ошибки. Показана совокупность осознанных знаний по заданному вопросу, проявляющаяся в оперировании базовыми понятиями.
- Присутствуют нарушения в логике.
- В ответе недостаточно примеров из практики.
- Отмечается слабое знание основной научной литературы.

10 баллов и ниже:

- Дан не полный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.
- Нелогичность изложения, дублирование информации.
- Слабая аргументация, отсутствует доказательность изложения.
- В ответе отсутствуют примеры из практики.
- Отмечается полное незнание основной научной литературы.

Критерии оценки ответа на второй вопрос:

21-30 баллов:

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный в билете вопрос. Приведены основные определения. Свободное оперирование понятиями. При ответе были допущены незначительные погрешности, не искажающие смысла излагаемого материала.
- Ответ отличается четкая логика.
- В своем ответе абитуриент приводит примеры из практики.
- Показано отличное знание научной литературы.

11-20 баллов:

- Ответ дан в целом правильно, однако не полно. Могут быть допущены незначительные ошибки. Показана совокупность осознанных знаний по заданному вопросу, проявляющаяся в оперировании базовыми понятиями.
- Присутствуют нарушения в логике.

- В ответе недостаточно примеров из практики.
- Отмечается слабое знание основной научной литературы.

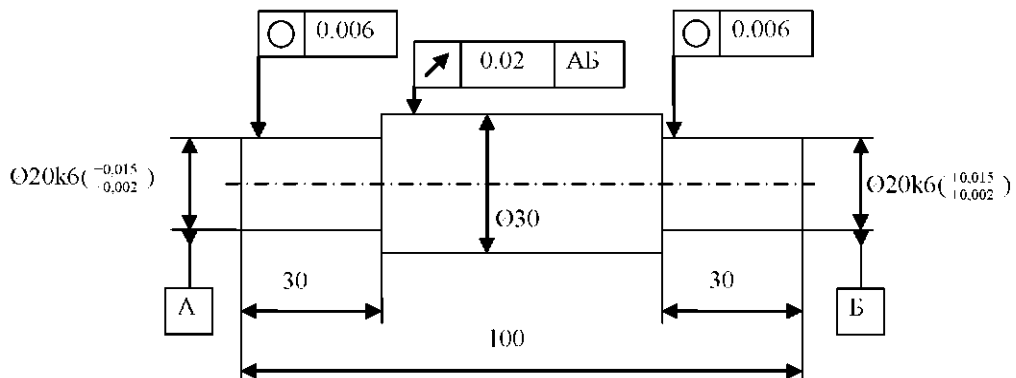
10 баллов и ниже:

- Дан не полный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.
- Нелогичность изложения, дублирование информации.
- Слабая аргументация, отсутствует доказательность изложения.
- В ответе отсутствуют примеры из практики.
- Отмечается полное незнание основной научной литературы.

Критерии оценки ответа на практическое задание:

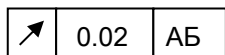
Пример практического задания.

Задан эскиз детали.



1. Определить предельные размеры для наружной цилиндрической поверхности 020k6.
2. Расшифровать условное обозначение

○	0.006
---	-------
3. Предложить средство измерения для наружной цилиндрической поверхности 020k6.
4. Предложить схему измерения



31-40 баллов:

- Записан правильный ответ на все 4 задания, приведено обоснование выбора средства измерения в 3 задании, приведено описание схемы измерения в 4 задании. При ответе могут быть допущены незначительные погрешности, не искажающие смысла излагаемого материала.

21-30 баллов:

- Записан правильный ответ на все 4 задания, но допущена негрубая ошибка или один недочет.

11-20 баллов:

- Записан правильный ответ на все 4 задания, но допущены 3 и более ошибок или недочетов.

- Записан правильный ответ на 3 задания, допущена одна негрубая ошибка или один недочет.

10 баллов и ниже:

- Записан правильный ответ на 2 задания.

Недочеты:

- Отсутствие обоснование выбора средства измерения в 3 задании.

- Отсутствие описание схемы измерения в 4 задании.

Негрубые ошибки:

- Негрубые арифметические ошибки в 1 задании.

- Не указаны единицы измерения используемых величин.

IV. Рекомендуемая литература

1. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2013, 813с.
2. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник — М.: Изд-во Юрайт, 2011, 820 с.
3. Раннев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений. М.: Академия, 2010, 336 с.
4. Марков Н.Н., Осипов В.В, Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении. М.: Высшая школа, 2001, 336 с.
5. Марков Н.Н., Ганевский Г.М. Конструкция, расчет и эксплуатация контрольно-измерительных инструментов и приборов. М.: Машиностроение, 1983.
6. Иванов А.Г. Измерительные приборы в машиностроении. М.: Издательство стандартов, 1981.
7. Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерение геометрических величин и их метрологическое обеспечение. М.: Издательство стандартов, 1987.
8. Измерения в промышленности. Справочник. Т.1,2 под ред. Профоса П. М.: Металлургия, 1990.
9. Дивин А.Г., Пономарев С.В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Учебное пособие. Часть 1. Тамбов. Издательство ТГТУ, 2011. – 104 с.
10. Дивин, А.Г., Пономарев, С.В., Мозгова Г.В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Учебное пособие. Часть 2. Тамбов. Издательство ТГТУ, 2012. – 109 с.

11. Жуков В.К. Метрология. Теория измерений. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. М.: Издательство Юрайт, 2016. – 444 с.
12. Конов С.Г., Глубоков А.В. Пространственная метрология. Учебное пособие. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2016.- 97с.: ил. 20.06.2016, ISBN 978-5-7028-0601-3. То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463796> (10.10.2018).
13. Глубоков А.В. Методы и средства измерений отклонений формы. Учебное пособие. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2017. - 115с.: ил.
14. Глубокова С.В., Шулепов А.В., Глубоков А.В. Методы и средства измерений шероховатости поверхности. Учебное пособие. – М.: ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», 2018. - 116с.: ил.
15. Горбунова Т. С.. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 108с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258770