

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.09.2025 08:14:01
Уникальный программный ключ:
297fef716e5ece559822a236feffc4d8a43d0cf1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова»**

Кафедра стандартизации и оборудования перерабатывающих производств

**Методические указания по выполнению курсовой работы
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертифика-
ция»**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Факультет: инженерный

Формы обучения: очная

Курск 2025

Цели задачи курсовой работы

Целью написания курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» является закрепление теоретических знаний по теории погрешности, приобретение практических навыков обработки прямых независимых наблюдений, умения использовать требования комплексной систем общетехнических стандартов (ЕСДП, ЕСТД, ЕСКД и т.д.) и выполнение точностных расчетов при обеспечении функциональной взаимозаменяемости.

В результате написания курсовой работы обучающийся должен **знать**:

- основные понятия, положения и определения в области стандартизации, метрологии;
- государственную систему стандартизации, и ее роль в развитии и интенсификации производства;
- основные стандартизированные методы обработки результатов измерений;
- роль стандартизации и метрологии в производственном процессе;
- стандарты Единой системы допусков и посадок;
- функциональную взаимозаменяемость;
- правила указаний норм точности при оформлении технологической и конструкторской документации.

Обучающийся должен **уметь** :

- осуществлять расчеты по выбранной методике;
- выбирать измерительные инструменты для контроля деталей;
- производить первичную обработку полученных результатов измерения;
- уверенно пользоваться информационными ресурсами и базами;

владеть:

- методами обработки результатов измерения;
- методами и средствами контроля точности измерений;
- методами расчета функциональной взаимозаменяемости;
- приемами выбора допусков и посадок для сопрягаемых деталей;
- методами и средствами поиска и представления информации.

При подготовке, написании и защите курсовая работа по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» у обучающихся формируются следующие компетенции: ОПК 3.1.; УК -2.1, УК -2.2., УК -2.3.

1. Выбор темы курсовой работы

Основными задачами курсовой работы является закрепление знаний, полученных обучающимися в процессе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины, развитие практических навыков по обработки результатов измерения, а также в пользовании справочной литературой.

Курсовая работа состоит из трех задач, охватывающей базовые этапы изучения дисциплины:

Задача 1. Обработайте результат прямых равноточных измерений

Задача 2. Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений

Задача 3. Расчет допусков размеров, входящих в заданную размерную цепь

И реферата по актуальному разделу метрологии.

Все исходные данные для выполнения задачи, обучающийся, получает от преподавателя, оформленные в виде бланка заданий (в группе задания не должны повторяться).

Темы реферата к курсовой работе, обучающийся выбирает самостоятельно из числа рекомендованных кафедрой, руководствуясь интересом к проблеме, практическим опытом, возможностью получения фактических данных, наличием специальной литературы.

Темы рефератов в методических указаниях носят общий характер, поэтому название темы может быть конкретизировано по согласованию с руководителем.

Обучающиеся могут предложить свою тему реферата, учитывая, что основным требованием является ее научная и практическая актуальность, а также соответствие специализации и направлениям научно исследовательской работы кафедры.

Ниже в методических рекомендациях приведены индивидуальные варианты задачи и темы рефератов для выбора

2. План и структура курсовой работы

План работы обучающийся составляет самостоятельно, с учетом индивидуальных особенностей, при необходимости консультируется с преподавателям. Рекомендуемая структура курсовой работы:

- титульный лист;
- содержание;

- введение;
- решение задач, согласно приведенной ниже схеме решения;
- реферат;
- заключение;
- список источников;
- приложения (обязательно).

Общий объем курсовой работы не должен превышать 30-35 страниц машинописного текста, не считая приложений.

Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с требованиями руководящего документа по оформлению текстовых работ.

В курсовой работы, должны быть решена индивидуальные задачи, по следующей схеме:

ЗАДАЧА 1. Обработайте результат прямых равнооточных измерений

Наиболее распространенными и простыми являются прямые измерения, которые могут быть проведены однократно или многократно. При однократных измерениях показания прибора соответствуют результату измерения. При многократных измерениях результатом является усредненное значение полученных измерений, что приводит к уменьшению случайной погрешности, но трудоемкость и время измерений при этом возрастают.

Цель решения задачи: Изучить последовательность прямых многократных равнооточных измерений и уметь представлять полученные результаты.

Исходные данные:

- результаты измерения
- значения не исключённой систематической погрешности

Содержание задачи:

1. Результаты каждого измерения записываем в таблицу 1:
2. Вычислим среднее значение из n измерений:
3. Найдем погрешность отдельного измерения
4. Вычислите квадраты погрешностей отдельных измерений
5. Определите СКО и среднеквадратическую ошибку среднего арифметического
6. Зададимся значением надежности.
7. Определить коэффициент Стьюдента t для заданной надежности P и числа произведенных измерений n .
8. Найти доверительный интервал (погрешность измерений)
9. Представим окончательный результат измерений

10. Оцениваем относительную погрешность результата измерений

ЗАДАЧА 2. Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений

Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений довольно часто встречается при решении инженерных задач.

Цель решения задачи: научиться обоснованно, назначать посадки для подвижных и неподвижных соединений и назначать завершающий технологический процесс обработки деталей.

Исходные данные:

- Номинальный размер
- Значения расчетных зазоров или натягов
- Система полей допусков

Содержание задачи:

1. Охарактеризовать детали вала и отверстия входящие в соединения.
2. Установить предварительно квалитет, по которому изготавливаются детали соединения.
3. Определить значения предельных технологических зазоров, натягов
4. Выбрать поля допусков деталей соединения
5. Определить показатели точности обработки деталей соединения
6. Выбрать измерительные средства для измерения деталей соединения
7. Вычертить схему полей допусков соединения
8. Вычертить эскиз соединения в сборке и его деталей с простановкой размеров и полей допусков.

ЗАДАЧА 3. Расчет допусков размеров, входящих в заданную размерную цепь

На практике часто возникает необходимость в установлении взаимосвязи размеров и их допустимых отклонений, которые регламентируют расположение поверхностей и осей деталей в сборочной единице, и по ним определить технические требования, как к отдельным элементам, так и к сборочной единице в целом. Обоснование этих требований можно выполнить на базе теории размерных цепей.

Цель решения задачи: Научиться составлять сборочные размерные цепи и рассчитывать допуски на их составляющие звенья вероятностным методом.

Исходные данные:

Чертеж узла с указанием замыкающего звена.

Номинальный размер и предельные отклонения замыкающего звена.

Содержание задачи:

1. Составим размерную цепь и выявим входящие в нее звенья
2. Проверим правильность составления размерной цепи
3. Установим единицы допуска на все составляющие звенья.
4. Определим средний коэффициент точности.
5. По расчетному значению a_{cp} примем табличное значение a_{cp} , и качество точности.
6. Назначим допуски на все составляющие звенья (за исключением тех, которые уже имеют заданный допуск.
7. Проверим правильность решения размерной цепи.
8. Назначим отклонения на все составляющие звенья за исключением тех, у которых они заданы изначально. При этом чтобы не выйти за обозначенные предельные отклонения замыкающего звена, скорректируем расположение поля допуска одного из звеньев (корректирующего).
9. Проверяем правильность решения размерной цепи с помощью обратной задачи.

Пример индивидуальных заданий для решения задач, смотрите Приложение А.

Во втором разделе курсовой работы, обучающийся должен написать реферат по выбранной теме. Тема реферата выбирается с учетом предлагаемого перечня (представленного ниже). Название и содержание реферата следует согласовать с преподавателем.

Основная часть реферата структурируется по параграфам, количество и названия которых определяются автором. Ее содержание должно быть направлено на демонстрацию автором навыков подбора, структурирования, изложения и критического анализа материала по выбранной теме.

В основной части реферата излагается, анализируется и оценивается теория. План этой части зависит от темы, источников, конспектирования и приемов обработки информации. Этот план далеко не всегда совпадает с планом конспектируемых источников, вернее, даже совсем не совпадает.

В основной части реферата должно быть:

- представлено состояние вопроса, принятого автором к рассмотрению;
- рассмотрены и раскрыты основные положения выбранной темы;
- изложены различные точки зрения на данную проблему по изученным публикациям;
- представлено собственное мнение студента, сформированное на основе работы с литературными источниками.

Пример индивидуальных тем реферата, смотрите Приложение Б.

Бланк индивидуального задания курсовой работы, смотрите Приложение В

3. Порядок защиты курсовой работы

Курсовая работа, допущенная к защите, возвращается обучающемуся для ознакомления с замечаниями руководителя и внесения изменений и исправлений (при необходимости), о чем должно быть доложено на защите.

На защите обучающейся должен показать способность хорошо ориентироваться в содержании представленной работы, задачах, методах и приемах расчета, источниках необходимой информации, уметь формулировать аналитические выводы, отвечать на вопросы как теоретического, так и практического характера, относящиеся к теме работы.

Каждый обучающийся в течение 2-4 минут излагает основные положения своей работы. Доклад необходимо подготовить заблаговременно. В нем приводятся лишь основные показатели. Особое внимание обращается на четкость формулировок.

Ответы на вопросы должны быть убедительными, теоретически обоснованными, а при необходимости подкреплены материалом. При этом обучающийся может пользоваться курсовой работой. В выступлении обучающийся обязан дать ответы на критические замечания: согласиться с ними, объяснить причину недоработок, указать способы их устранения или аргументировано отвергнуть их, отстоять свою точку зрения.

4. Оформление курсовой работы

Оформление курсовой работы осуществляется исходя из требований руководящего документа РД 01.001- 2024 «Порядок оформления текстовых работ обучающихся курского ГАУ. Правила оформления».

Руководящий документ устанавливает порядок оформления текстовых работ: расчетно-графических и индивидуальных домашних заданий, лабораторных работ, рефератов, отчетов по практике, курсовых и дипломных работ, пояснительных записок к курсовым и дипломным проектам, выпускным квалификационным работам, диссертациям на соискание академической степени магистра.

Требования РД 01.001- 2024 являются обязательными для студентов всех факультетов академии.

Курсовая работа должна содержать расчетно-пояснительную записку на листах формата А4 и графический материал на ватмане того же формата.

Все записи в расчетно-пояснительной записке выполнены на одной стороне листа с полями шириной: с левой стороны 20 мм, с правой-10мм, сверху и снизу- по 20мм.

Решение каждой задачи начинается с нового листа.

Расчетные формулы первоначально приводятся в общем виде с разъяснением входящих в них физических величин и указанием их размерностей. Затем в формулы подставляют соответствующие числовые значения и приводят конечный результат.

Все листы расчетно-пояснительной записки должны быть пронумерованы и сброшюрованы.

Графический материал оформляется в соответствии с действующими требованиями Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСДП).

Титульный лист это первая страница курсовой работы. На титульном листе ставится дата выполнения курсовой работы и роспись студента. Вторая страница подшивается бланк индивидуального задания.

В конце курсовой работы нужно дать список использованных источников.

Примечания: работу над ошибками следует оформлять на отдельных листах, вкладывая или вклеивая их в конце соответствующего задания. Мелкие ошибки можно исправлять используя чистую сторону листа против замечаний рецензента.

Заменять листы и переписывать расчетно- пояснительную записку после рецензирования запрещено.

5. Критерии оценки курсовой работы

Для аттестации студентов используют традиционный метод, индивидуальный опрос. Преподаватель задает вопросы студенту по курсовой работе исходя, из полученных ответов выставляет оценку.

Отлично - 100% -86 % правильные ответы.

Во время защиты свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, владениями на примере материалов курсовой работы.

Хорошо -85-70% правильные ответы.

Во время защиты обучающийся допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения.

Удовлетворительно - 50-70% правильные ответы.

Во время защиты обучающийся допускает ошибки, испытывает затруднения в применении знаний, умений, владений при защите положений курсовой работы.

Неудовлетворительно – правильность ответов меньше 50%.

Во время защиты обучающийся допускает грубые ошибки, не может пояснить решения, изложенные в курсовой работе

Курсовая работа должна быть написана и представлена к защите в сроки, установленные учебным планом

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Сергеев А.Г., Метрология, стандартизации и сертификация\ А.Г. Сергеев. В.В. Терегеря – М: Издательство Юрайт 2015 – 820ст. Серия: основы наук

2. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под ред. И. А. Иванова, С. В. Урушева. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 356 с. - ISBN 978-5-8114-6568-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148979>. - Текст: электронный.

б) дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / авторы-сост. А. Д. Епифанов [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Иркутск : Иркутский ГАУ, 2015. - 223 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133368>. - Текст: электронный.

2. Михальченков А. М. Метрология, стандартизация и сертификация. Раздел «Метрология» : учебно-методическое пособие / А. М. Михальченков, Л. С. Киселева, С. И. Будко. - Брянск : Брянский ГАУ, 2018. - 130 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/>. - Текст: электронный.

3. Вашурина М. А. Практикум по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» : учебное пособие / М. А. Вашурина. - Ярославль : Ярославская ГСХА, 2016. - 152 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/131376>. - Текст: электронный.

4. Кузьмин А. В. Выбор допусков и посадок : учебное пособие / А. В. Кузьмин, В. А. Беломестных. - Иркутск : Иркутский ГАУ, 2018. - 143 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133343>. - Текст: электронный.

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической

документации : сайт - URL: <http://docs.cntd.ru>

г) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральное агентство по техническому регулированию. Каталог стандартов -[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gost.ru/>
2. Комитет РСПП по техническому регулированию [Электронный ресурс] – Режим доступа:- <http://www.rgtr.ru/>
3. Государственный реестр средств измерений [Электронный ресурс] – Режим доступа: - <http://www.metrob.ru/>

Приложение А

ЗАДАЧА 1. Обработайте результат прямых равноточных измерений

Номер варианта	Результаты измерения	Значения неисключенной систематической погрешности
1	100.29 100.70 100.33 100.15 101.27 99.95 98.75 99.66 102.45 101.13 99.78 100.56 98.80 98.09 99.58 97.52 100.33 100.44 99.23 100.48 99.65 100.71 100.41 100.91 99.12 98.83 99.18 98.43 99.92 100.96 102.48 100.94 99.62 100.45 99.08 101.08 98.77 101.42 99.77 100.13	0,04
2	121.30 121.90 119.90 122.33 120.04 121.52 121.00 120.34 119.42 119.34 119.66 120.41 118.56 120.29 118.74 119.79 119.39 121.61 120.90 120.73 120.15 118.59 119.53 119.73 120.28 119.18 120.15 120.35 119.35 117.56 120.35 121.21 119.43 117.67 119.89 121.57 120.02 118.57 119.04 118.96	0,4
3	100.02 99.96 99.90 100.06 100.12 100.05 99.96 99.82 99.99 100.00 100.09 99.91 99.95 100.06 99.94 100.08 100.05 99.93 99.95 99.97 99.92 100.04 100.17 99.98 99.78 99.83 99.82 99.88 100.04 100.03 99.89 100.11 100.14 99.95 99.89 99.99 100.03 99.96 99.97 100.05	0,025
4	120.12 119.95 119.96 119.95 120.11 120.22 120.05 120.06 119.93 120.18 119.83 119.91 120.08 120.11 120.10 120.00 120.04 120.05 119.88 120.16 120.07 120.02 120.01 120.03 119.94 119.95 119.98 119.93 120.16 120.01 119.87 120.12 119.98 120.00 120.02 119.95 120.00 119.99 119.73 119.94	0,1
5	149.92 150.04 149.95 150.08 150.01 149.98 150.13 150.07 149.98 150.04 149.70 149.98 149.98 149.98 149.83 149.98 150.08 150.07 150.05 149.88 150.03 150.02 149.96 149.94 150.06 150.04 150.07 149.97 150.12 149.95 150.01 149.98 150.09 150.11 150.09 149.92 150.01 149.79 149.89 150.24	0,6

Номер варианта	Результаты измерения	Значения неисключенной систематической погрешности
6	179.95 180.21 180.09 180.09 179.91 180.27 180.02 179.99 179.85 179.93 179.84 179.86 180.10 179.92 179.98 180.09 180.04 179.95 180.12 180.07 180.15 180.15 180.06 179.92 180.08 180.12 180.04 179.85 180.15 180.19 179.76 180.07 180.12 180.12 180.12 180.01 179.98 179.90 180.08 179.97	0,59
7	200.26 199.49 200.21 200.13 200.09 199.88 199.27 199.75 199.92 200.05 199.68 200.00 200.22 199.99 199.79 200.45 200.20 199.61 199.60 200.02 199.97 200.14 199.87 200.07 199.60 200.09 200.06 200.26 199.75 199.92 200.11 199.65 199.96 200.12 199.86 199.86 199.89 200.58 200.03 199.88	0,06
8	219.49 220.17 220.12 220.29 220.21 220.50 220.06 219.63 220.05 219.90 220.06 219.93 219.79 219.89 219.71 220.24 219.85 220.02 220.17 220.08 220.00 219.90 219.64 219.72 219.92 219.80 220.39 220.66 219.99 220.04 219.50 219.84 220.02 220.05 219.95 220.14 219.88 220.30 219.80 220.05	0,35
9	239.58 240.22 239.72 240.11 240.18 239.65 239.92 240.00 239.82 240.55 239.84 240.06 240.08 239.90 239.87 240.27 240.22 239.99 239.90 239.76 240.35 240.00 239.81 239.87 240.53 240.53 240.43 240.42 239.95 239.93 240.43 239.68 240.29 240.40 240.14 240.16 239.97 239.97 239.82 240.25	0,97
10	270.26 270.25 270.37 269.82 269.54 269.98 270.40 269.90 269.91 270.19 269.92 269.93 270.21 269.68 270.27 269.97 270.09 269.76 270.38 269.54 269.90 270.22 269.94 270.24 269.88 269.84 269.74 269.99 269.99 269.99 270.14 270.14 270.02	0,25
11	300.39 299.97 299.14 300.67 299.47 300.36 300.90 300.16 299.21 299.55 299.69 299.01 300.25 300.07 299.37 300.12 299.30 299.89 300.30 300.11 300.22 300.07 299.96 299.98 299.89 299.88 299.11 299.36 300.29 300.33 300.04 299.24 298.94 300.23 300.13 299.39 299.48 300.26 299.69 300.38	0,36

Номер варианта	Результаты измерения	Значения неисключенной систематической погрешности
12	330.04 329.51 329.25 330.57 330.74 330.71 330.34 329.68 329.32 329.82 329.97 329.69 330.34 330.40 329.77 329.71 328.99 329.41 330.40 330.40 330.59 329.25 328.83 329.82 329.90 330.60 330.13 329.22 329.64 330.39 330.73 330.21 330.51 330.22 329.86 328.66 330.08 329.51 329.96 330.14	0,54
13	360.61 359.46 358.93 360.48 359.88 360.82 360.61 360.38 359.89 359.35 360.13 359.90 360.00 359.56 359.75 359.88 360.23 360.18 360.45 359.55 359.73 360.74 359.75 360.88 360.70 360.11 360.33 360.06 359.69 360.75 360.24 359.54 360.00 359.54 359.79 360.42 359.91 360.16 359.73 360.43	0,82
14	390.07 389.81 390.11 389.60 389.72 389.75 390.13 389.53 389.73 389.97 389.91 390.21 390.00 389.92 390.05 389.95 389.90 390.00 389.61 389.68 389.97 390.35 389.70 389.68 389.50 390.30 390.45 389.79 389.80 390.05 389.87 390.07 390.27 390.42 390.27 389.90 389.29 389.91 390.06 390.69	0,61
15	432.36 429.54 430.34 429.06 429.94 429.09 429.69 431.07 430.13 431.74 429.42 431.11 430.29 429.05 431.20 430.15 429.96 432.24 429.00 431.20 430.96 430.60 429.99 428.87 429.96 429.51 430.08 430.88 431.18 429.23 430.90 431.78 428.53 429.44 427.48 430.84 430.45 431.22 430.51 430.26	0,92
16	470.56 470.46 470.65 470.52 470.02 471.50 469.80 469.16 471.54 470.90 469.86 471.11 471.39 469.77 471.07 468.32 471.11 469.68 471.14 469.11 471.29 471.39 469.39 471.59 468.66 470.53 468.84 470.71 469.65 469.99 469.06 470.38 469.57 470.65 471.03 470.82 469.94 469.35 468.52 470.57	0,75
17	507.93 507.14 510.95 508.75 510.43 509.66 509.90 505.98 508.45 511.90 510.55 508.86 505.74 508.84 510.75 509.79 509.19 511.78 508.84 510.01 510.86 514.16 512.79 510.54 508.92 507.26 510.95 510.01 511.98 511.72 510.71 509.68 510.92 509.10 511.94 511.55 509.73 508.51 509.04 507.94	0,76

Номер варианта	Результаты измерения	Значения неисключенной систематической погрешности
18	559.35 560.94 557.79 556.46 559.24 557.34 558.48 558.33 560.57 556.98 563.97 559.25 562.60 561.10 559.33 560.87 559.99 560.84 558.81 558.90 559.88 558.00 558.75 558.55 559.51 560.38 560.70 560.29 559.16 558.39 560.32 557.91 558.90 556.76 561.13 559.94 558.98 558.39 559.53 559.38	0,38
19	619.56 619.50 620.03 619.33 622.68 619.23 621.52 618.54 619.62 620.20 616.57 618.54 626.48 623.46 617.02 625.01 619.73 617.67 621.30 622.02 618.77 622.93 623.42 623.96 619.81 621.17 619.69 616.99 619.60 618.76 619.70 621.00 621.58 620.81 620.11 621.30 622.13 620.83 621.00 623.98	0,47
20	671.88 685.04 684.60 676.43 687.27 681.28 688.02 684.54 679.48 671.93 682.41 679.57 681.27 682.60 682.37 683.32 683.86 678.46 688.60 686.24 681.61 689.00 678.86 683.79 681.46 675.94 676.65 682.20 685.10 678.96 683.98 681.29 673.68 679.31 678.48 675.30 679.14 675.81 684.89 675.57	0,1
21	757.78 754.17 743.54 748.39 745.32 755.95 744.32 753.33 748.18 754.67 754.40 745.64 749.52 742.42 745.57 752.38 751.37 752.80 750.91 748.63 751.59 756.61 759.69 749.94 756.45 736.87 755.93 741.74 748.09 749.01 746.89 750.05 742.66 750.04 743.67 752.28 750.19 748.46 752.24 751.60	0.54
22	812.06 824.12 817.37 827.20 816.30 820.05 823.19 830.70 820.63 821.71 823.91 822.36 823.76 820.90 819.97 822.53 824.68 814.99 822.98 815.02 819.67 816.76 822.91 820.22 821.37 822.59 813.92 813.00 809.83 818.93 819.85 817.70 822.14 825.45 827.09 820.43 814.71 821.27 810.79 824.26	0.65
23	150.53 149.30 148.98 149.92 149.93 150.01 150.28 149.78 149.68 150.43 150.77 151.57 148.70 151.41 148.33 149.47 149.79 149.54 149.72 149.97 150.45 150.13 149.24 150.99 149.54 150.62 150.00 150.73 151.65 150.26 150.36 148.35 152.08 151.59 150.10 150.05 149.72 149.49 149.31 149.87	0.26

Номер варианта	Результаты измерения	Значения неисключенной систематической погрешности
24	180.06 179.49 179.66 179.49 179.04 180.02 179.70 179.55 179.31 179.00 179.42 179.62 178.79 181.01 178.90 181.10 180.10 180.79 180.23 177.77 180.12 180.65 179.93 179.58 180.30 181.52 179.08 180.95 181.20 180.43 178.87 181.13 177.84 179.44 177.96 180.76 181.11 180.44 178.82 179.11	0.38
25	197.96 202.11 200.06 197.31 200.89 202.25 200.70 200.52 200.81 201.30 197.82 202.22 196.79 203.33 200.07 198.54 199.76 199.86 200.03 201.35 199.44 196.92 199.96 201.74 197.82 198.50 199.57 200.78 202.77 198.91 198.55 202.71 197.90 202.95 197.43 203.91 200.89 205.35 201.65 199.85	0.61
26	218.79 217.19 220.39 220.00 218.51 221.86 220.65 218.99 218.12 221.94 221.09 221.21 222.14 217.85 218.56 217.06 219.39 219.02 221.24 226.52 217.64 219.79 219.50 218.47 221.51 218.38 220.97 218.84 221.13 223.40 221.87 219.57 221.32 221.89 221.24 221.76 219.95 218.88 217.13 219.14	0.52
27	240.78 239.42 238.48 238.24 237.11 238.05 241.43 239.71 238.73 241.11 239.27 239.33 238.76 240.72 242.41 238.88 242.21 238.20 239.23 238.17 239.95 238.53 235.26 240.11 238.43 237.42 239.10 238.83 242.24 239.09 238.45 240.43 240.44 238.22 239.85 241.59 239.90 241.97 240.60 238.58	0.82
28	270.13 271.97 270.52 269.21 268.90 270.01 271.24 269.85 270.85 266.00 266.96 271.71 271.77 267.06 266.75 271.13 269.35 270.52 269.13 271.42 271.50 267.79 269.97 271.39 269.32 272.38 268.72 271.50 268.86 268.73 269.06 266.83 273.76 264.41 267.75 269.88 271.24 271.13 268.56 268.67	0.93
29	297.56 300.09 296.76 310.26 300.10 297.34 305.65 296.55 296.62 294.48 301.92 298.69 295.77 305.00 301.72 302.36 304.85 302.78 305.14 293.50 298.55 300.52 300.95 287.68 302.32 300.03 291.44 309.01 294.33 302.67 301.08 300.88 294.48 302.46 298.62 307.84 301.18 297.10 303.73 304.81	0.64

Номер варианта	Результаты измерения	Значения неисключенной систематической погрешности
30	329.12 337.01 338.03 335.27 331.84 340.01 326.69 332.98 330.79 334.19 328.27 329.38 338.73 331.64 333.40 338.59 327.73 327.74 327.84 323.09 327.06 331.05 328.12 334.76 330.03 337.63 333.54 329.73 339.02 342.13 328.31 336.37 322.55 326.07 328.61 339.66 325.24 329.04 334.79 327.07	0.38

ЗАДАЧА 2. Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений

№ варианта	Номинальный размер	Отклонение от-верстия	Отклонение вала
1	Ø15	+0,018	+0,023 +0,012
2	Ø20	-0,041 -0,074	-0,021
3	Ø25	+0,013	+0,015 +0,002
4	Ø30	-0,048 -0,081	-0,013
5	Ø35	+0,025	-0,025 -0,041
6	Ø40	-0,039 -0,064	-0,016
7	Ø45	+0,039	-0,050 -0,089
8	Ø60	-0,030 -0,060	-0,019
9	Ø55	+0,074	-0,060 -0,106
10	Ø60	-0,042 -0,072	-0,019
11	Ø65	+0,030	-0,030 -0,060
12	Ø5	+0,003 -0,009	-0,008
13	Ø10	+0,015	+0,021 +0,006

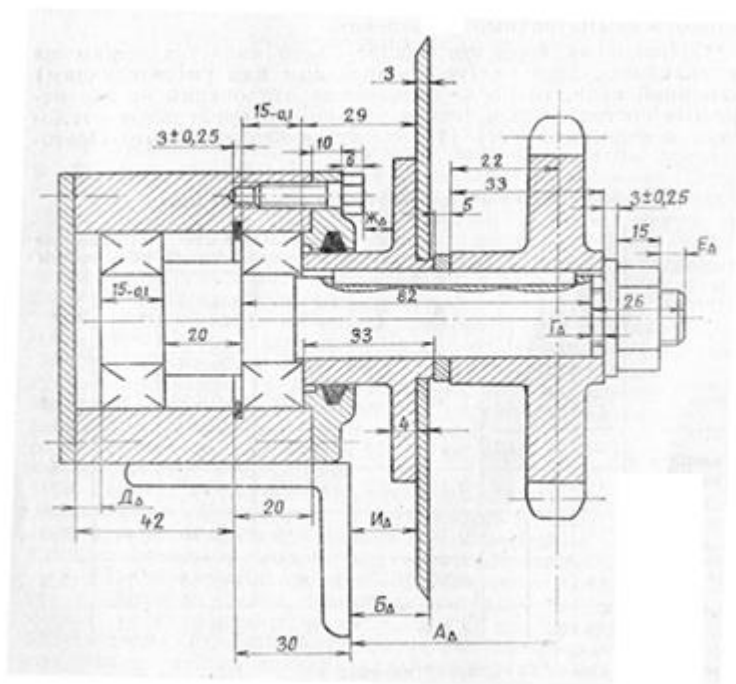
№ варианта	Номинальный размер	Отклонение от-верстия	Отклонение вала
14	∅15	+0,009 -0,009	-0,011
15	∅18	+0,027	-0,016 -0,034
16	∅30	+0,028 +0,007	-0,013
17	∅12	+0,110	-0,050 -0,160
18	∅16	+0,043 +0,016	-0,011
19	∅22	+0,033	+0,023 +0,002
20	∅110	+0,126 +0,072	-0,022
21	∅24	+0,021	-0,007 -0,020
22	∅36	+0,119 +0,080	-0,016
23	∅14	+0,027	+0,030 +0,012
24	∅170	-0,004 -0,067	-0,040
25	∅8	+0,015	-0,009
26	∅56	+0,014 -0,032	-0,030
27	∅62	+0,030	+0,021 +0,002
28	∅33	±0,019	-0,025
29	∅104	+0,087	-0,120 -0,174
30	∅12	+0,002 -0,025	-0,018

ЗАДАЧА 3. Расчет допусков размеров, входящих в заданную размерную цепь

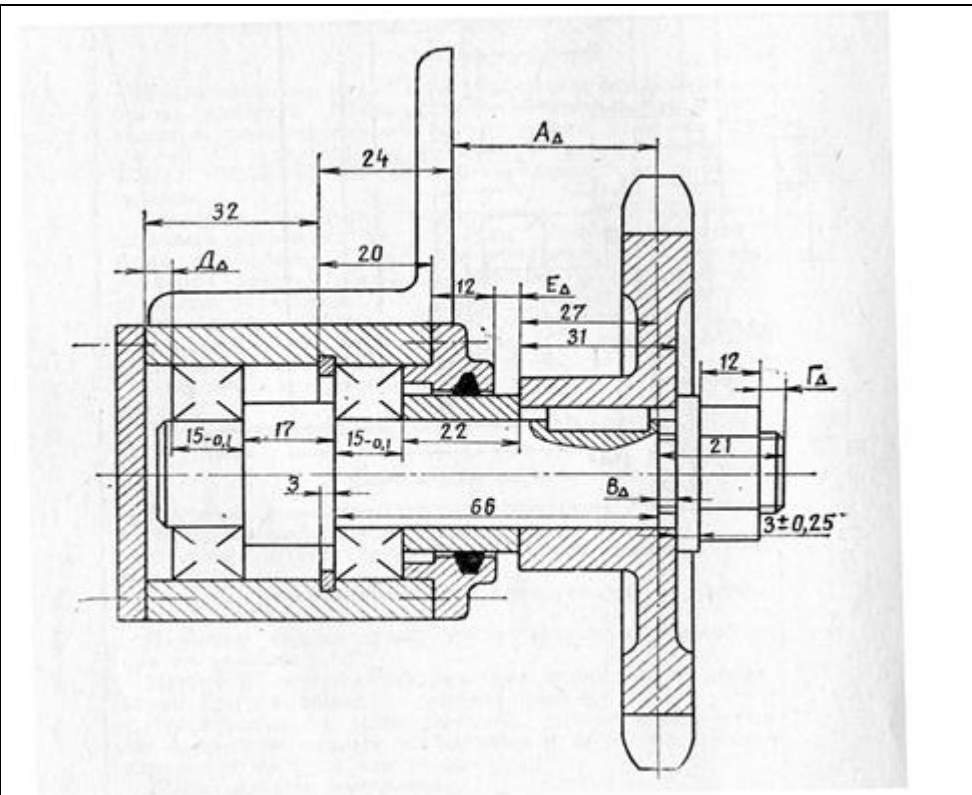
№ варианта	Замыкающее звено	№ чертежа
1	$A\Delta = 48 \pm 0,6$	1
2	$A\Delta = 43 \pm 0,8$	2
3	$B\Delta = 2 \pm 0,4$	3
4	$A\Delta = 48 \pm 0,9$	1

№ варианта	Замыкающее звено	№ чертежа
5	$Д\Delta=3\pm 1,3$	2
6	$\Gamma\Delta=3\pm 1,2$	3
7	$Б\Delta=20\pm 0,7$	1
8	$В\Delta=2\pm 2,0$	2
9	$Б\Delta = 2^{+0,025}_{-0,040}$	3
10	$Е\Delta=4\pm 2,5$	1
11	$\Gamma\Delta=4\pm 0,8$	2
12	$Е\Delta=8\pm 0,6$	2
13	$Е\Delta=1\pm 0,8$	3
14	$Ж\Delta=7\pm 0,6$	1
15	$Д\Delta=4\pm 0,4$	3
16	$Д\Delta = 10^{+0,6}_{-0,8}$	1
17	$Д\Delta = 3^{+0,25}_{-0,40}$	2
18	$И\Delta = 17^{+0,64}_{-0,35}$	1
19	$А\Delta =48\pm 1,6$	1
20	$В\Delta=2\pm 0,6$	2
21	$Д\Delta=4\pm 0,9$	3
22	$Б\Delta=20\pm 1,2$	1
23	$\Gamma\Delta=4-0,900$	2
24	$Ж\Delta=7\pm 1,8$	1
25	$Д\Delta=4\pm 1,2$	3
26	$И\Delta=17\pm 0,45$	1
27	$А\Delta = 43^{+1,40}_{-0,35}$	2
28	$Б\Delta=2\pm 0,7$	3
29	$А\Delta = 2^{+1,0}_{-1,4}$	3
30	$Ж\Delta = 7^{+1,0}_{-0,4}$	1

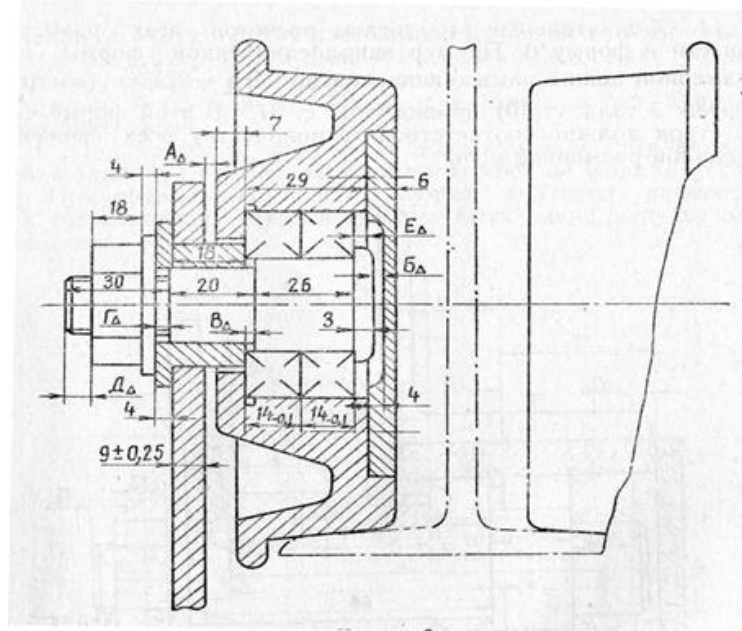
Чертежи:



Чертеж 1



Чертеж 2



Чертеж 3

Приложение Б

Примерный перечень тем рефератов

1. Основы национальной политики Российской Федерации в области метрологии на дальнейшую перспективу.
2. Россия и ВТО: системный анализ.
3. О совершенствовании системы единства измерений.
4. Развитие систем оценки и подтверждения соответствия в свете нового федерального закона.
5. Экологические проблемы автомобильного транспорта в России и пути их решения, метрологическое обеспечение.
6. Гармонизация российского законодательства по стандартизации, сертификации и метрологии с международными правилами и нормами.
7. Метрологическое обеспечение пищевого *производства*.
8. Метрологическое обеспечение машиностроительного производства.
9. Метрологическое обеспечение в электроэнергетике.
10. О состоянии и развитии работ в области обеспечения единства измерений в России.
11. Внесение изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании». Чем оно вызвано и к чему сводится?
12. Погрешность измерения, неопределенность измерения и неопределенность измеряемой величины.
13. Инновационный процесс и методы повышения качества измерений.
14. Методология измерения и оценки качества жизни населения России.
15. Мировые тенденции развития средств измерения.
16. Государственные первичные эталоны и их хранители как национальное достояние России.
17. Методы и средства обеспечения единства измерений в нанотехнологиях.
18. Основные положения закона РФ "Об обеспечении единства измерений".
19. Структура и функции метрологической службы предприятия.
20. Содержание поверки СИ для приборов (по заданию преподавателя).
21. Государственный контроль и надзор за обеспечением единства измерений.
22. Перспективы развития метрологической деятельности в стране.


23. Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации.
24. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии.
25. Виды шкал и их особенности.
26. Истинное и действительное значение измеряемой величины.
27. Математические модели СИ. Погрешность воспроизведения СИ размера единицы.
28. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.
29. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц.
30. Элементы теории качества измерений.
31. Структурная схема измерения и формирования погрешности.
32. Основы обработки результатов измерений. Формы представления результатов измерений.
33. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов.
34. Обработка результатов косвенных измерений.
35. Основы метрологического обеспечения. Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин.
36. Научные организационные и технические основы метрологического обеспечения контроля качества.
37. Установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров (величин) и норм точности измерений. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.
38. Установление номенклатуры средств измерений. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений.
39. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации.
40. Экономические проблемы метрологического обеспечения.
41. Правовые основы обеспечения единства измерений.
42. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора. Важнейшие нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.

43. Контрольно-измерительные технологии. Понятие о контрольно-измерительной технологии. Общие сведения о технических измерениях и техническом контроле.

44. Влияние метрологии на национальную экономику и международную торговлю.

45. Основные цели, задачи и объекты метрологии. История развития метрологии и пути ее развития в России.

Приложение В

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой Стандартизации и ОПП

А.Г.Уварова

«__» _____ 20__ г.

Задание к курсовой работе

Дисциплина: *Метрология стандартизация и сертификация*

Тема: «Обеспечение и нормирование показателей точности»

Ф.И.О. _____ группа _____

Раздел I: Решение задач.

Задача 1: «Обработать результаты прямых многократных равноточных независимых измерений»

Номер варианта №	Результаты измерения	Значения неисключенной систематической погрешности

Задача 2. Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений

Номинальный диаметр _____, отклонения отверстия _____, отклонения вала _____.

Задача 3. Расчет допусков размеров, входящих в заданную размерную цепь

Замыкающее звено _____ мм, чертеж № _____

Раздел II: Тема реферата: «__»

Срок выполнения _____ Задание выдал _____ | _____ |

подпись

(Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению _____ | _____ | _____

подпись

(Ф.И.О.)

дата