



Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»
Филиал учреждения образования «Брестский
государственный технический университет»
Политехнический колледж

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
учебной работе филиала БрГТУ
Политехнический колледж
_____ С.В. Маркина

«___» _____ 2024

НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для выполнения домашних контрольных работ
для учащихся специальности

5-04-0714-01 «Технологическое обеспечение
машиностроительного производства»

_____ заочная _____
(форма обучения)

Брест 2024

Разработал: Г.Н. Клухина, преподаватель Филиала БрГТУ Политехнический колледж

Методические указания разработаны на основании учебной программы, утверждённой первым проректором БрГТУ 2024 г.

Методические указания обсуждены и рекомендованы к использованию на заседаниицикловой комиссии машиностроительных предметов.

Протокол от «___»_____2024 №___

Председатель цикловой комиссии
машиностроительных предметов_____Е.А. Василевская

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
2. Требования к оформлению домашней контрольной работы.....	5
3. Методика решения типовых задач.....	6
4. Содержание программы	13
5. Теоретические вопросы к контрольной работе	23
6. Приложение 1.....	27
7. Таблица вариантов 1	32
8. Критерии оценки домашних контрольных работ для учащихся заочной формы обучения.....	33
9. Образец титульного лист	34
Список используемых источников.....	35

Введение

Программой учебного предмета “Нормирование точности и технические измерения” предусматривается изучение вопросов, связанных с нормами точности различных поверхностей деталей машин, а также методов и средств контроля размеров с целью обеспечения качества изделий и принципа взаимозаменяемости.

Основная цель преподавания учебного предмета – формирование у учащихся знаний по нормированию точности изготовления деталей машин в машиностроении, техническим измерениям и контролю точности геометрических параметров деталей машин. При выполнении лабораторных работ учащиеся должны приобрести навыки выполнения измерений универсальными средствами, обозначать допуски и посадки, давать заключение о годности контролируемых параметров.

В целях контроля знаний учащихся программой предусмотрено выполнение домашней контрольной работы.

В результате изучения учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения» учащиеся должны:

- знать:
 - назначение точности геометрических параметров;
 - основы теории технических измерений;
 - основные принципы и методы технических измерений;
 - контроль точности и качества обработки;
 - принципы построения систем допусков и посадок;
 - принципы нормирования точности различных поверхностей деталей машин;
 - методику расчета допусков и посадок деталей;
 - основные средства измерений;
 - область применения различного контрольно-измерительного инструмента и приборов;
 - метрологические характеристики средств измерений, виды погрешностей измерений;
 - погрешности геометрических параметров;
- уметь:
 - пользоваться таблицами системы допусков на линейные размеры;
 - пользоваться основными универсальными средствами измерений и жесткими калибрами;
 - выполнять контрольно-измерительные операции;
 - рассчитывать и назначать точность геометрических параметров (предельные отклонения формы и расположения поверхностей);
 - выбирать и применять контрольно-измерительный инструмент и приборы.

Требования к знаниям предполагают, что учащийся способен воспроизвести учебный материал, свободно объяснить его сущность, пользуясь доказательствами, подтверждениями, оперировать основными понятиями.

Требования к оформлению домашней контрольной работы

Основная форма изучения учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения» – самостоятельная работа учащегося над рекомендуемой учебной литературой.

При изучении данного курса учащийся выполняет домашнюю контрольную работу. Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы, внимательно прочтите методические указания. Работы, выполненные не в полном соответствии с их требованиями, не зачитываются.

Вариант контрольного задания определяется по двум последним цифрам шифра (номера билета учащегося) учащегося. Например, учащийся, имеющий шифр 1234, выполняет вариант 34 (см. таблицу вариантов контрольной работы).

При оформлении работ следует придерживаться следующих требований:

1. Контрольная работа выполняется на стандартных листах формата А4 с пронумерованными страницами машинописным текстом.

2. Контрольная работа включает:

- титульный лист;
- содержание;
- основную часть;
- список использованных источников.

3. Титульный лист является первым листом и оформляется в соответствии со Стандартом предприятия СТП БГПК 001– 2017.

4. Текстовая часть домашней контрольной работы также оформляется в соответствии со Стандартом предприятия СТП БГПК 001– 2017.

5. Последовательность заполнения листов домашней контрольной работы должна выдерживаться в соответствии с заданием. Условие каждого задания должно быть приведено полностью.

6. Все формулы, рисунки и таблицы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией.

7. После выполнения последнего задания должен быть приведен список использованных источников. В конце работы должны быть оставлены страницы для рецензии.

8. Домашняя контрольная работа помещается в папку с верхним прозрачным листом, либо в папку-скоросшиватель.

9. Работа должна быть выполнена и предоставлена на рецензию своевременно, в соответствии с учебным графиком. После получения зачетной работы необходимо внести дополнения и исправления по замечаниям рецензии. Если работа не зачтена, учащийся дорабатывает ее в соответствии с рекомендациями преподавателя. Доработка производится в той же контрольной работе после рецензии преподавателя.

10. При затруднении в выполнении какого – либо задания учащийся должен обратиться к преподавателю за консультацией.

Методические указания к выполнению заданий контрольной работы.

В контрольной работе необходимо ответить на два теоретических вопроса и решить пять практических заданий.

Контрольные вопросы охватывают основной материал по всем темам предмета и должны выполняться самостоятельно.

Вариант контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра учащегося по таблице приведенной в методических указаниях.

Контрольные работы рекомендуется выполнять в следующем порядке:

1. Ознакомиться с общими методическими указаниями.
2. Внимательно прочитать содержание программы предмета.
3. Подобрать рекомендуемые учебники, техническую и справочную литературу.
4. Изучить постепенно материал каждой темы задания; закрепить изучаемый материал разбором решенных задач, приведенных в учебниках по отдельным темам.
5. Перед ответом на вопрос или решением задачи нужно уяснить, к какой теме программы они относятся, еще раз прочитать методические к этой теме или найти пример решения типовой в данном методическом пособии.
6. Если учащийся не может самостоятельно разобраться в каком-либо вопросе при изучении материала, то следует обратиться за консультацией в колледж.
7. Ответы на вопросы контрольной работы должны быть полными, четкими, технически грамотными; они должны показать умение учащегося анализировать и обобщать изучаемый материал; ответы рекомендуется иллюстрировать соответствующими эскизами, схемами, таблицами и т.п.
8. Домашнее задание, выполненное и оформленное в соответствии с настоящими указаниями и данными соответствующего варианта, высылается или сдается в колледж для проверки согласно учебному графику. Контрольные работы, выполненные с нарушениями данных рекомендаций и требований, а также выполненные не в полном объеме или не по своему варианту, не засчитываются преподавателем и возвращаются на доработку.
9. Получив контрольную работу после проверки, учащийся должен проанализировать все замечания рецензента и соответственно внести необходимые исправления и дополнения, доработать материал по указанным темам.
10. Если работа не зачтена, то согласно указаниям преподавателя она выполняется заново полностью, либо дополняется частично. При этом сохраняется первоначальный вариант выполненного задания с рецензией преподавателя.

Методика решения типовых задач.

Практическая работа выполняется в соответствии с приведенными ниже указаниями по индивидуально полученным данным.

Для двух стандартных соединений деталей (задача 1 Приложение 1), построить схемы расположения полей допусков, рассчитать предельные и вероятностные значения зазоров (натягов), а для переходных посадок – вероятность зазоров и натягов.

Привести все варианты условных обозначений посадок.

Для контроля деталей одного из соединений (задача 2 Приложение 1) рассчитать и построить поля допусков размеров.

Исходя из номинального диаметра вала и ступицы зубчатого колеса, вида шпоночного сопряжения (задача 3 Приложения 1), назначить посадки шпонки в пазы вала и втулки, другие необходимые нормы точности геометрических параметров поверхностей. Привести эскиз сечения шпоночного сопряжения с указанием всех необходимых требований точности геометрических параметров.

В соответствии с заданием (задача 4 Приложения 1) для цилиндрического зубчатого колеса заданной точности назначить контрольный комплекс, расшифровать условное обозначение.

Для заданной согласно варианта (приложение 1) детали дать анализ по указанной методике.

Задача № 1 Задано сопряжение двух деталей

1 Характеристика посадки.

Номинальный диаметр соединений $D = d$

2 По СТ. СЭВ 144-75 находим числовые значения полей допусков:

2.1 Для отверстия

верхнее отклонение ES

нижнее отклонение EI

2.2 Для вала

верхнее отклонение es

нижнее отклонение ei

3 Вычерчиваем в масштабе схему полей допусков отверстия и вала

4 Для отверстия определяем:

4.1 Предельные размеры

$$D_{\max} = D + ES$$

$$D_{\min} = D + EI$$

4.2 Допуск отверстия

$$TD = D_{\max} - D_{\min}$$

или

$$TD = ES - EI$$

5 Для вала определяем:

5.1 Предельные размеры

$$d_{\max} = d + e_s$$

$$d_{\min} = d + e_i$$

5.2 Допуск вала

$$T_d = d_{\max} - d_{\min}$$

или

$$T_d = e_s - e_i$$

6 Для соединения— подсчитываем:

6.1 Наибольший натяг либо зазор

6.2 Наименьший натяг либо зазор

6.3 Допуск посадки

Проверка:

$$T_{\Pi} = T_D + T_d$$

Вывод: допуск посадки определен правильно.

7 Устанавливаем годность отверстия (детали) путем сравнения действительного и предельных размеров.

Задача № 2

1. Определение предельных размеров рабочих калибров-пробок для отверстия

1.1 По СТ СЭВ 144-75 находим предельные отклонения отверстия и подсчитываем его предельные размеры.

верхнее отклонение E_S

нижнее отклонение E_I

Тогда $D_{\min} = \text{ПРном}$

$$D_{\max} = \text{НЕном}$$

1.2 По СТ СЭВ 157 — 75 находим данные для расчета рабочих калибров-пробок.

$$Z; H; Y; \alpha.$$

1.3 Для большей наглядности при выполнении дальнейших расчетов вычерчиваем в масштабе схему полей допусков отверстия и рабочих калибров-пробок. При этом используем полученные выше данные.

1.4 Определяем предельные и исполнительные размеры рабочих калибров для отверстия

1.4.1 Наибольший предельный размер нового проходного калибра-пробки.

$$\text{ПР}_{\max} = D_{\min} + Z + H/2$$

1.4.2 Наименьший предельный размер изношенного проходного калибра-пробки

$$\text{ПР}_{\text{изн.}} = D_{\min} + Y$$

1.4.3 Наибольший предельный размер нового непроходного калибра-пробки

$$HE_{max} = D_{max} - \alpha + H/2$$

1.4.4 Исполнительные размеры (в мм) рабочих калибров-пробок (указан допуск на изготовление):

$$PR_{max}$$

$$HE_{max}$$

2 Определение исполнительных размеров рабочих калибров-скоб для вала

2.1 По СТ СЭВ 144-75 находим предельные отклонения вала и подсчитываем его предельные размеры (номинальные размеры калибров-скоб)

верхнее отклонение e_s

нижнее отклонение e_i

Тогда предельные размеры вала будут равны $PR_{ном} = d_{max}$

$$HE_{ном} = d_{min}$$

2.2 По СТ СЭВ 157-75 находим данные для расчета рабочих и контрольных калибров:

$$Z1; Y1; \alpha 1; H 1; H_p$$

Приводим графическое изображение полей допусков вала рабочих и контрольных калибров. Принимаем масштаб 200: 1 (2 мм — 20 мкм).

2.4 Определяем предельные и исполнительные размеры рабочих калибров.

2.4.1 Наименьший предельный размер новой проходной скобы

$$PR_{min} = d_{max} - Z1 - H1/2$$

2.4.2 Наибольший размер предельно изношенного проходного калибры — скобы

$$PR_{изн} = d_{max} - Z1 - H1$$

2.4.3 Наименьший предельный размер нового переходного калибра-скобы

$$HE_{min} = d_{min} + \alpha - H1/2$$

2.4.4 Исполнительные размеры (в мм) рабочих калибров (с указанием допуска на изготовление)

$$PR_{изн.} \quad HE_{min.}$$

2.5 Определяем предельные и исполнительные размеры контрольных калибров.

2.5.1 Наибольший предельный размер нового контрольного калибра

$$K * PR_{шах} = D_{max} - Z1 + H_p/2$$

$$K * HE_{max} = D_{min} + \alpha 1 + H_p/2$$

2.5.4 Исполнительные размеры контрольных калибров.

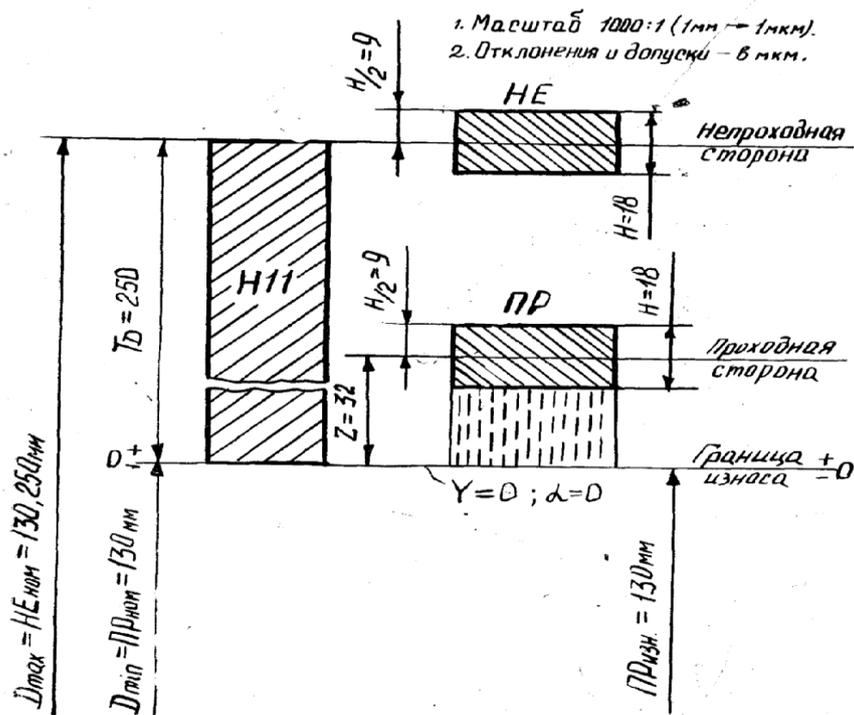
$$K * I_{max} = D_{max} + Y1 - \alpha + H_p/2$$

$$K * I$$

$$K * HE$$

$$K * PR$$

Схема расположения полей допусков рабочих калибров для отверстий.



Задача №3

Дано резьбовое соединение

1 Характеристика резьбового соединения.

Расшифровывая условное обозначение соединения. Номинальный диаметр резьбы $D=d$ с полем допуска резьбы и болта.

По СТ СЭВ 181-75 находим шаг резьбы P . СТ СЭВ 182-75 находим средний и номинальный диаметры резьбы:

d_2

d_1

СЭВ 640-77 для шага P и интервала номинальных диаметров резьбы. определяем их предельные размеры и допуски:

3.1 для гайки определяем.

Предельные отклонения и предельные размеры среднего диаметра резьбы:

D_2

верхнее отклонение ESD_2

нижнее отклонение EID_2

предельные размеры $D_{2max} = D_2 + ESD_2$

$D_{2min} = D_2 + EID_2$

Допуск $TD_2 = ESD_2 - EID_2$

Предельные отклонения и предельные размеры внутреннего диаметра D_1

верхнее отклонение ESD_1

нижнее отклонение EID_1

предельные размеры: $D_{1max} = D_1 + ESD_1$

$D_{1min} = D_1 + EID_1$

Допуск $TD_1 = ESD_1 - EID_1$

3.1.3 Предельные отклонения и предельные размеры наружного диаметра D
нижнее отклонение: EID

верхнее отклонение размера D и его допуск стандартом не нормируются.

$$D_{\min} = D + EID$$

3.2 Для болта определяем

3.2.1 Предельные отклонения и предельные размеры среднего диаметра резьбы d2

верхнее отклонение esd2

нижнее отклонение eid2

Предельные размеры:

$$d2_{\max} = d2 + esd2$$

$$d2_{\min} = d2 + eid2$$

Допуск: $Td2 = esd2 - eid2$

3.2.2 Предельные отклонения и предельные размеры наружного диаметра d

верхнее отклонение esd

нижнее отклонение eid

Предельные размеры: $d_{\max} = d + esd$

$$d_{\min} = d + eid$$

Допуск: $Td = esd - eis$

3.2.3 Предельные отклонения и предельные размеры наружного диаметра d1

верхнее отклонение esd1

нижнее отклонение eid1 и допуск размера стандартом не регламентируется

$$d1_{\max} = d1 + esd1$$

$$d1_{\min}$$

4 Изображаем графически схему расположения полей допусков резьбы гайки и болта относительно номинального профиля резьбы.

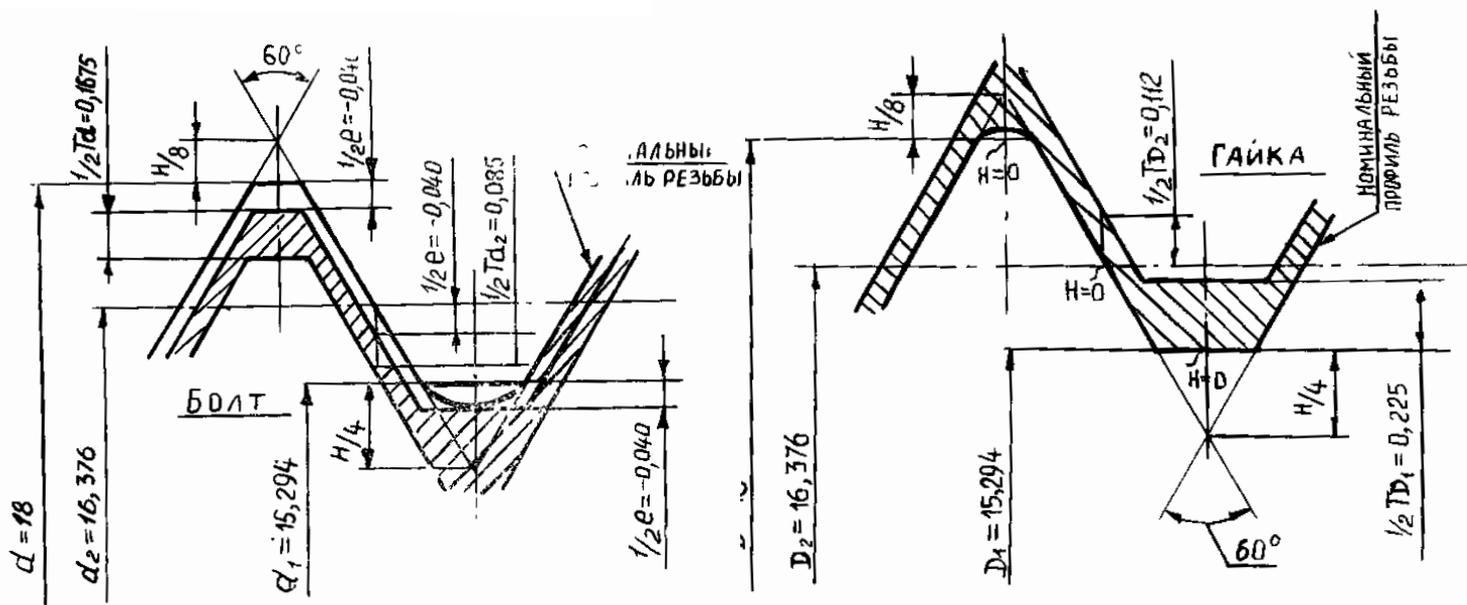


Схема расположения поля допуска резьбы болта М18—6е

Схема расположения поля допуска резьбы гайки М18—6Н

Задача №3

Задано шпоночное соединение ГОСТ 23360-78 для вала диаметром
Тип соединения - нормальное.

Решение задачи

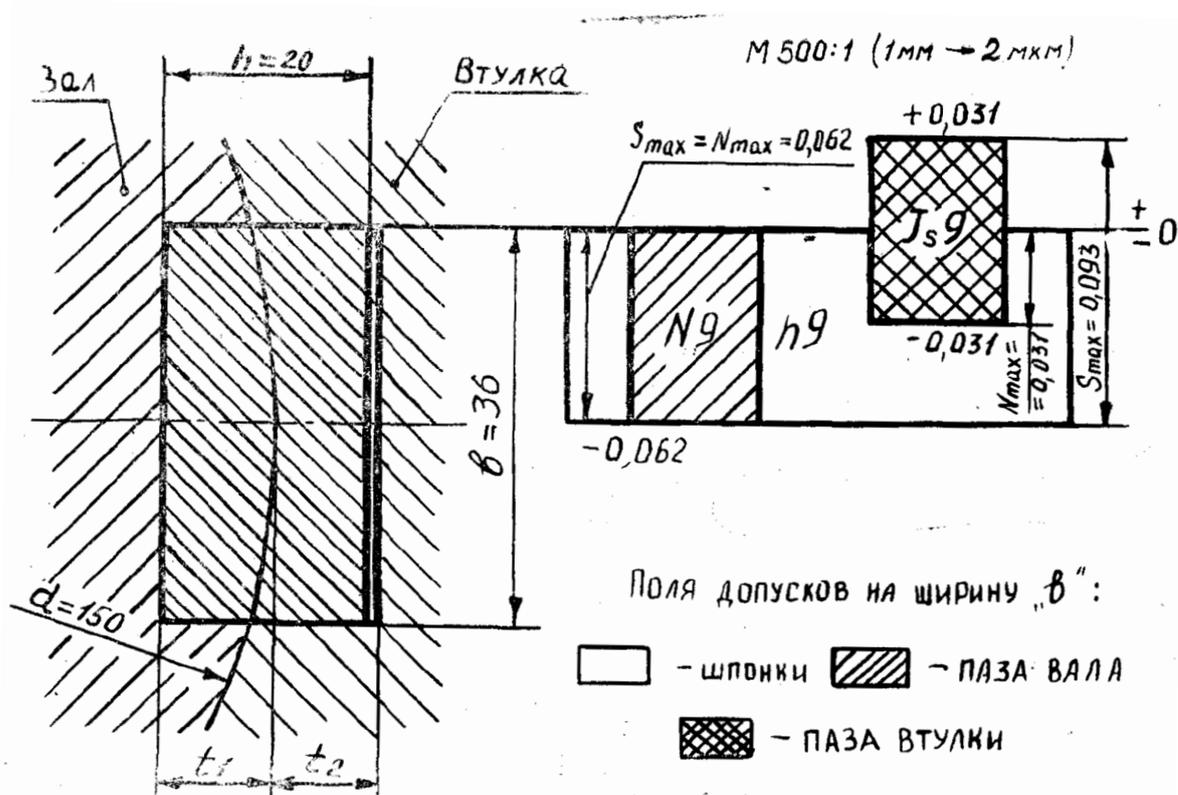
1 По СТ СЭВ 189-75, исходя из условного обозначения шпоночного соединения, устанавливаем номинальные значения основных размеров соединения (в мм)

2 Устанавливаем поля допусков основных размеров шпоночного соединения ГОСТ 23360 — 78

с учетом типа соединения (нормальное).

3. По СТ СЭВ 144-75 или ГОСТ 23360-78 определяем предельные отклонения указанные выше и подчитываем их предельные размеры

4 Вычерчиваем в масштабе схему полей допусков деталей.



СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Цель обучения	Содержание темы	Результат
Введение		
<p>Ознакомить с целями и задачами учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения», связью с иными учебными предметами, значением в формировании профессиональных компетенций.</p> <p>Сформировать понятие о взаимозаменяемости, ее видах, значении стандартизации.</p>	<p>Цели и задачи учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения», связью с иными учебными предметами, значением в формировании профессиональных компетенций.</p> <p>Взаимозаменяемость, виды взаимозаменяемости. Значение стандартизации как нормативной базы взаимозаменяемости.</p>	<p>Называет цели и задачи учебного предмета «Нормирование точности и технические измерения», высказывает общее суждение о связи с иными учебными предметами, значении в формировании профессиональных компетенций.</p> <p>Раскрывает сущность понятия «взаимозаменяемость». Описывает виды взаимозаменяемости, объясняет значение стандартизации.</p>
Тема 1. Основные понятия о допусках и посадках		
<p>Дать понятия «номинальный размер», «действительный размер», «предельные размеры», «действительное отклонение», «предельное отклонение».</p> <p>Сформировать понятие о видах поверхностей, об условиях годности размеров деталей.</p> <p>Сформировать понятие о способах изображения допусков и посадок на чертежах.</p> <p>Сформировать знания о расчете предельных зазоров, натягов, допусков посадки</p>	<p>Номинальный и действительный размеры, предельные размеры. Действительные и предельные отклонения.</p> <p>Допуск. Способы задания допусков на чертежах.</p> <p>Понятие о видах поверхностей. Условия годности размеров деталей. Посадки, их типы. Посадка с зазором, посадка с натягом, переходные посадки. Схемы изображения посадок на чертежах.</p> <p>Расчет предельных зазоров, натягов и допусков посадки</p>	<p>Раскрывает сущность понятий «номинальный размер», «действительный размер», «предельные размеры», «действительное отклонение», «предельное отклонение».</p> <p>Описывает виды поверхностей. Излагает условия годности размеров деталей. Описывает способы изображения допусков и посадок на чертежах.</p> <p>Объясняет расчет предельных зазоров, натягов, допусков посадки</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
Тема 2. Система допусков на линейные размеры		
<p>Сформировать понятие о назначении и принципах построения системы допусков на линейные размеры, о применении квалитетов.</p> <p>Сформировать знания о допусках и посадках в системе вала и системе отверстия, об обозначении допусков и посадок на чертежах, интервалах допусков отверстий и валов.</p> <p>Сформировать знания о таблицах предельных отклонений</p>	<p>Понятие о системах допусков. Распространение системы допусков на линейные размеры, ее элементы. Квалитеты и их применение. Понятие об основных отклонениях. Ряды основных отклонений. Посадки в системе отверстия, их сущность и обозначение на чертежах. Посадки в системе вала, их сущность и обозначение на чертежах. Интервалы допусков отверстий и валов, их обозначение на чертежах.</p> <p>Таблицы предельных отклонений в системе допусков на линейные размеры. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками</p>	<p>Излагает назначение и принципы построения системы допусков на линейные размеры, применение квалитетов.</p> <p>Объясняет особенности допусков и посадок в системе вала и системе отверстия, обозначение допусков и посадок на чертежах, интервалы допусков отверстий и валов.</p> <p>Описывает таблицы предельных отклонений</p>
Практическая работа № 1		
<p>Научить производить расчет допусков, посадок и предельных отклонений на примерах различных соединений, выполнять графическое изображение интервалов допусков.</p>	<p>Расчет допусков, посадок и предельных отклонений на примерах различных соединений. Графическое изображение интервалов допусков.</p>	<p>Производит расчет допусков, посадок и предельных отклонений на примерах различных соединений.</p> <p>Выполняет графическое изображение интервалов допусков.</p>
Тема 3. Нормирование точности формы и расположения поверхностей		
<p>Сформировать знания о номинальных, реальных, прилегающих поверхностях (профилях).</p>	<p>Номинальные, реальные, прилегающие поверхности (профили). Нормируемый участок, нормируемый элемент, база.</p>	<p>Раскрывает сущность понятий номинальных, реальных, прилегающих поверхностях (профилях)</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
<p>Сформировать понятие о причинах возникновения отклонений формы и расположения поверхностей.</p> <p>Сформировать знания о видах отклонений формы поверхностей, видах отклонений расположения поверхностей, суммарных отклонениях формы и расположения поверхностей.</p> <p>Сформировать понятие о нормировании допусков формы и расположения поверхностей, допусках в диаметральном и радиусном выражении, зависимых и независимых допусках.</p> <p>Сформировать представление о контроле отклонений формы и расположения поверхностей.</p>	<p>Причины возникновения отклонений формы и расположения поверхностей.</p> <p>Виды отклонения формы цилиндрических, плоских, конических, фасонных поверхностей. Виды отклонений расположения поверхностей.</p> <p>Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей.</p> <p>Нормирование допусков формы и расположения поверхностей: степени точности, уровни относительной геометрической точности. Допуски в диаметральном и радиусном выражении.</p> <p>Зависимые и независимые допуски.</p> <p>Контроль отклонений формы и расположения поверхностей.</p>	<p>Объясняет причины возникновения отклонений формы и расположения поверхностей.</p> <p>Описывает виды отклонений формы поверхностей, виды отклонений расположения поверхностей, суммарные отклонения формы и расположения поверхностей.</p> <p>Раскрывает нормирование допусков формы и расположения поверхностей, описывает допуски в диаметральном и радиусном выражении, зависимые и независимые допусках.</p> <p>Называет средства контроля допусков формы и расположения поверхностей.</p>
Тема 4. Нормирование шероховатости и волнистости поверхностей		
<p>Дать понятие о волнистости поверхности и шероховатости поверхности. Сформировать знания об источниках возникновения, параметрах шероховатости, о способах обозначения шероховатости на чертежах.</p> <p>Сформировать представление о контроле шероховатости</p>	<p>Классификация неровностей поверхности. Волнистость поверхности.</p> <p>Шероховатость поверхности. Источники возникновения шероховатости поверхности. Параметры шероховатости: высотные, шаговые, связанные с формой неровностей профиля. Их числовые значения. Обозначение шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости</p>	<p>Раскрывает сущность понятий «волнистость поверхности» и «шероховатость поверхности».</p> <p>Объясняет источники возникновения шероховатости поверхности, описывает ее параметры. Излагает способы обозначения шероховатости на чертежах. Высказывает общее суждение о контроле шероховатости</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
Тема 5. Технический контроль и измерения		
<p>Дать понятие о технических измерениях.</p> <p>Сформировать знания о видах, методах измерений, точности измерений, погрешностях измерений. Сформировать понятие о классификации средств измерений, выборе средств измерений по заданной точности размеров.</p> <p>Сформировать знания о методике расчета предельных и исполнительных размеров гладких калибров (пробок и скоб).</p>	<p>Технические измерения как основа современных методов контроля.</p> <p>Виды измерений. Методы измерений. Точность измерений. Погрешность измерений. Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.</p> <p>Гладкие калибры: назначение, классификация, конструкция, маркировка. Пользование калибрами. Методика выполнения измерений.</p> <p>Методика расчета предельных и исполнительных размеров гладких калибров (пробок и скоб).</p>	<p>Раскрывает сущность понятия «технические измерения».</p> <p>Описывает виды, методы измерения, точность и погрешности измерений. Излагает классификацию средств измерений, объясняет выбор средств измерений по заданной точности размеров.</p> <p>Описывает методику расчета предельных и исполнительных размеров гладких калибров (пробок и скоб).</p>
Лабораторная работа № 1		
<p>Научить выявлять при измерении микрометром погрешности формы детали, определять годность детали.</p>	<p>Определение годности детали при помощи микрометрических приборов.</p>	<p>Выявляет погрешность формы детали при измерении микрометрических приборов. Делает заключение о годности детали.</p>
Лабораторная работа № 2		
<p>Научить выявлять и оценивать при помощи рычажно-механических приборов погрешности формы детали. Закрепить умения определять годность детали.</p>	<p>Определение годности детали при помощи рычажно-механических приборов.</p>	<p>Выявляет и оценивает погрешности формы детали при помощи рычажно-механических приборов. Делает заключение о годности детали.</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
	Лабораторная работа № 3	
Научить выполнять измерения индикаторным нутромером, оценивать погрешности диаметра и отклонение формы поверхности отверстия, определять годность детали.	Определение годности детали с отверстием при помощи индикаторного нутромера.	Выполняет измерения индикаторным нутромером, оценивает погрешности диаметра и отклонение формы поверхности отверстия. Делает заключение о годности детали.
	Лабораторная работа № 4	
Сформировать умение измерять величину радиального и торцового биения поверхности вала при помощи индикатора часового типа. Закрепить умение определять годность детали.	Определение годности детали типа «вал».	Измеряет величину радиального и торцового биения поверхности вала при помощи индикатора часового типа. Делает заключение о годности детали.
Тема 6. Нормирование точности углов призматических элементов деталей, конических поверхностей и соединений		
Сформировать представление о нормальных углах и конусности. Сформировать знания о видах допусков угловых размеров, о способах задания и обозначении допусков углов на чертежах. Сформировать понятие о нормальной конусности, ее обозначении на чертежах, видах допусков конусов. Сформировать представление о контроле углов призматических элементов деталей и конусов	Нормальные углы и конусность. Единицы измерения угла. Виды допусков угловых размеров. Влияние на допуск угла длины меньшей стороны и степени точности. Способы задания допусков углов. Обозначение допусков углов на чертежах. Нормальная конусность и ее обозначение на чертежах. Виды допусков конусов. Контроль углов призматических элементов деталей и конусов. Виды инструментальных конусов и их допуски, обозначение допусков на чертежах.	Высказывает общее суждение о нормальных углах и конусности. Описывает виды допусков угловых размеров, способы задания и обозначение допусков углов на чертежах. Трактует понятие нормальной конусности. Описывает обозначение конусности на чертежах, виды допусков конусов. Высказывает общее суждение о контроле углов призматических элементов деталей и конусов

Цель обучения	Содержание темы	Результат
Тема 7. Нормирование точности резьбовых поверхностей и соединений		
<p>Сформировать понятие о назначении и классификации резьбовых соединений, параметрах метрической резьбы.</p> <p>Сформировать знания о посадках метрической резьбы, допусках метрической резьбы при посадках с зазором, об особенностях назначения допусков резьбы для посадок с натягом и переходных, об обозначении допусков резьбы на чертежах.</p> <p>Сформировать представление о способах контроля параметров резьбы. Сформировать знания о методике расчета предельных размеров и допусков болта и гайки.</p>	<p>Назначение и классификация резьбовых соединений. Параметры метрической резьбы.</p> <p>Посадки метрической резьбы.</p> <p>Допуски метрической резьбы при посадках с зазором. Резьбовые посадки с натягом и переходные, назначения допусков. Обозначение допусков резьбы на чертежах.</p> <p>Контроль параметров резьбы и их отклонений. Резьбовые калибры.</p> <p>Контроль резьбы калибрами.</p> <p>Расчет предельных размеров и допусков болта и гайки.</p>	<p>Излагает назначение и классификацию резьбовых соединений, параметры метрической резьбы.</p> <p>Трактует особенности посадок метрической резьбы, допусков метрической резьбы при посадках с зазором, особенности назначения допусков резьбы для посадок с натягом и переходных. Описывает обозначение допусков резьбы на чертежах.</p> <p>Называет способы контроля параметров резьбы.</p> <p>Излагает методику расчета предельных размеров и допусков болта и гайки.</p>
Тема 8. Нормирование точности зубчатых колес и передач		
<p>Сформировать понятие о классификации зубчатых колес по назначению и предъявляемым к ним эксплуатационным требованиям.</p> <p>Сформировать знания о нормировании точности зубчатых колес и передач, об обозначении точности их на чертежах. Дать представление о контроле параметров точности зубчатых колес</p>	<p>Классификация зубчатых колес по назначению и предъявляемым к ним эксплуатационным требованиям.</p> <p>Степени точности зубчатых колес.</p> <p>Нормы точности зубчатых колес и передач, их показатели. Обозначение точности зубчатых колес на чертежах.</p> <p>Контроль параметров точности зубчатых колес</p>	<p>Излагает классификацию зубчатых колес по назначению и предъявляемым к ним эксплуатационным требованиям.</p> <p>Описывает нормирование точности зубчатых колес и передач, обозначение точности зубчатых колес на чертежах.</p> <p>Высказывает общее суждение о контроле параметров точности зубчатых колес</p>

Цель обучения	Содержание темы	Результат
Лабораторная работа № 5		
Научить измерять параметры зубчатых колес. Закрепить умения делать заключение о годности детали.	Определение годности зубчатых колес.	Выполняет измерения параметров зубчатых колес. Анализирует результаты измерений, делает заключение о годности детали.
Тема 9. Нормирование точности и посадки подшипников качения		
Сформировать понятие о нормировании допусков подшипников качения, о нормируемых параметрах. Сформировать знания о классах точности подшипников качения, допусках присоединительных размеров подшипников, о способе обозначения допусков и посадок подшипников на чертежах. Сформировать понятие о требованиях к поверхностям, сопрягаемым с подшипниками качения, о факторах, влияющих на выбор посадок подшипников качения.	Особенности нормирования допусков подшипников качения. Нормируемые параметры: присоединительные размеры, радиальный, осевой зазор, радиальное биение, торцовое биение. Классы точности подшипников. Допуски присоединительных размеров подшипников качения. Посадки подшипников качения. Способы обозначения допусков и посадок подшипников на чертежах. Требования к поверхностям, сопрягаемым с подшипниками качения. Факторы, влияющие на выбор посадок подшипников качения.	Объясняет особенности нормирования допусков подшипников качения, описывает нормируемые параметры. Излагает классы точности подшипников качения, допуски присоединительных размеров подшипников, способ обозначения допусков и посадок подшипников на чертежах. Формулирует требования к поверхностям, сопрягаемым с подшипниками качения. Описывает факторы, влияющие на выбор посадок подшипников качения.
Тема 10. Нормирование точности шпоночных соединений		
Сформировать представление об условиях, определяющих выбор типа шпоночного соединения. Сформировать понятие о назначении шпоночных соединений, классификации шпонок по форме.	Условия, определяющие выбор типа шпоночного соединения. Назначение шпоночных соединений. Классификация шпонок по форме. Размеры элементов призматических шпонок и точность их выполнения. Детали шпоночных соединений.	Высказывает общее суждение об условиях, определяющих выбор типа шпоночного соединения. Излагает назначение шпоночных соединений, классификацию шпонок по форме.

<p>Сформировать знания об условных обозначениях на чертежах допусков и посадок шпонок.</p> <p>Сформировать представление о контроле деталей шпоночного соединения.</p>	<p>Допуски и посадки шпонок по боковым сторонам в канавках вала и втулки, их условные обозначение на чертежах.</p> <p>Контроль деталей шпоночного соединения</p>	<p>Объясняет условные обозначения на чертежах допусков и посадок шпонок.</p> <p>Высказывает общее суждение о контроле деталей шпоночного соединения.</p>
<p>Тема 11. Нормирование точности шлицевых и штифтовых соединений</p>		
<p>Сформировать понятие о назначении и классификации шлицевых соединений, видах центрирования.</p> <p>Сформировать знания об обозначении на чертежах точности деталей шлицевых соединений.</p> <p>Дать представление о контроле деталей шлицевого соединения.</p> <p>Сформировать понятие о назначении и классификации, посадках штифтовых соединений.</p> <p>Дать представление о контроле элементов штифтовых соединений.</p>	<p>Назначение и классификация шлицевых соединений. Параметры прямобочных шлицев. Виды центрирования шлицевых соединений и их характеристика.</p> <p>Допуски и посадки центрирующих элементов. Допуски не центрирующих элементов.</p> <p>Обозначение на чертежах точности деталей шлицевых соединений.</p> <p>Контроль деталей шлицевого соединения.</p> <p>Назначение, классификация штифтовых соединений. Посадки штифтовых соединений.</p> <p>Контроль элементов штифтовых соединений.</p>	<p>Объясняет назначение шлицевых соединений, излагает их классификацию, описывает виды центрирования.</p> <p>Излагает обозначение на чертежах точности деталей шлицевых соединений.</p> <p>Высказывает общее суждение о контроле деталей шлицевого соединения.</p> <p>Объясняет назначение штифтовых соединений. Излагает классификацию штифтовых соединений, их посадки.</p> <p>Высказывает общее суждение о контроле элементов штифтовых соединений.</p>
<p>Тема 12. Цепи размерные</p>		
<p>Сформировать понятие о размерных цепях, видах размерных цепей.</p> <p>Дать представление о расчете размерных цепей</p>	<p>Понятие о размерных цепях.</p> <p>Виды размерных цепей. Звенья цепей.</p> <p>Расчет размерных цепей</p>	<p>Раскрывает сущность понятия «размерная цепь». Описывает виды размерных цепей.</p> <p>Высказывает общее суждение о расчете размерных цепей</p>

Теоретические вопросы.

1. Дайте определение взаимозаменяемости, раскройте сущность и значение взаимозаменяемости, перечислите виды взаимозаменяемости.
2. Дайте определение стандартизации, раскройте задачи стандартизации и перечислите принципы стандартизации.
3. Перечислите виды поверхностей, размеров, отклонений и дайте им характеристику, укажите расчетные формулы.
4. Дайте определение посадке, охарактеризуйте виды посадок, укажите расчетные формулы.
5. Дайте понятие о системах допусков, объясните особенности ЕСДП и деление на интервалы размеров, укажите способы назначения посадок.
6. Дайте определение квалитетов и единицы допуска, укажите их применение и расчетные формулы.
7. Перечислите и дайте характеристику основным терминам формы и расположения поверхностей.
8. Перечислите и охарактеризуйте виды отклонений формы поверхностей, укажите правила обозначения допусков формы на чертеже и правила обозначения баз.
9. Перечислите и охарактеризуйте виды отклонений расположения поверхностей, укажите правила обозначения допусков расположения на чертеже и правила обозначения баз.
10. Перечислите и охарактеризуйте суммарные отклонения формы и расположения поверхностей, укажите правила обозначения на чертеже и правила обозначения баз.
11. Объясните способы назначения допусков формы и расположения поверхностей, укажите различие между зависимыми и независимыми допусками расположения.
12. Приведите типовые средства измерений и методы контроля допусков формы и расположения поверхностей.
13. Объясните источники возникновения шероховатости и дайте классификацию макро- и микронеровностей.
14. Приведите определение шероховатости поверхностей. Охарактеризуйте требования к шероховатости, проставленные на чертежах. Укажите виды направления неровностей.
15. Приведите параметры шероховатости и раскройте их характеристики.
16. Назовите и охарактеризуйте методы и средства контроля шероховатости.
17. Дайте характеристику волнистости поверхностей и укажите параметры волнистости.
18. Укажите виды, методы измерений и охарактеризуйте их.
19. Укажите погрешности измерения и охарактеризуйте ее составляющие.
20. Перечислите и дайте определение метрологическим характеристикам средств измерения.
21. Дайте классификацию средств измерения и укажите их назначение.
22. Объясните назначение калибров, назовите их виды, опишите конструкцию, маркировку, правила пользования и особенности расположения полей допусков калибров.

23. Объясните назначение концевых мер длины, укажите классы точности и классы аттестации, опишите правила составления блоков концевых мер длины и определение годности контролируемых размеров. Укажите область применения концевых мер длины.
24. Объясните назначение конусных калибров и калибров для контроля глубин и высот уступов, назовите их виды, опишите конструкцию, правила пользования.
25. Объясните назначение и дайте классификацию штангенинструментов. Укажите типы, устройство штангенинструментов. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
26. Объясните назначение, дайте классификацию микрометрических инструментов. Опишите принцип положенный в основу устройства микрометрических инструментов. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
27. Объясните назначение микрометрического нутромера и глубиномера. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
28. Объясните назначение гладкого микрометра. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
29. Объясните назначение и дайте классификацию приборов с зубчатой передачей. Укажите типы, устройство и дайте кинематическую схему индикаторной головки часового типа. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
30. Объясните назначение и дайте классификацию приборов с рычажно-зубчатой передачей. Укажите устройство и дайте кинематическую схему рычажно-зубчатой индикаторной головки. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
31. Объясните назначение рычажных скоб. Укажите устройство и дайте схему рычажной скобы. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
32. Объясните назначение и дайте классификацию приборов пружинной передачей. Укажите устройство и дайте схему измерительной пружинной головки. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
33. Объясните назначение рычажно-оптических приборов. Укажите устройство и дайте схему оптиметра. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
34. Объясните назначение рычажно-оптических приборов. Укажите устройство и дайте схему оптикатора. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
35. Перечислите и охарактеризуйте виды угловых размеров и виды допусков угловых размеров.
36. Перечислите и охарактеризуйте способы задания допусков углов. Приведите примеры допусков углов на чертежах.
37. Объясните понятие нормальной конусности и виды допусков конусов. Приведите примеры допусков конусов на чертежах.
38. Назовите и охарактеризуйте методы и средства контроля углов и конусов.
39. Объясните назначение угломеров. Укажите устройство угломера. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
40. Объясните назначение и дайте классификацию резьбовых соединений.
41. Перечислите и охарактеризуйте параметры метрических резьб.

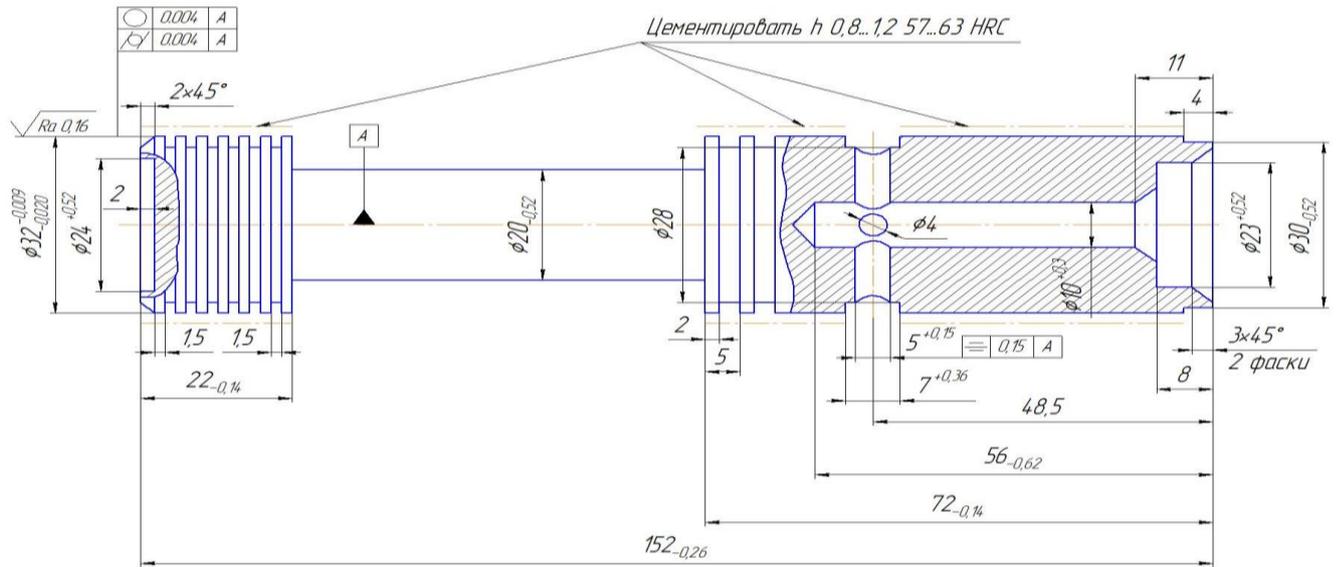
42. Назовите и охарактеризуйте методы и средства контроля параметров резьб и их отклонений.
43. Приведите виды и объясните особенности назначения посадок резьбовых соединений.
Приведите примеры обозначения допусков резьб на чертежах.
44. Объясните назначение резьбовых калибров. Приведите правила контроля резьбы калибрами.
45. Приведите классификацию зубчатых колес по назначению и предъявляемых к ним эксплуатационным требованиям.
46. Перечислите и охарактеризуйте параметры зубчатых колес с эвольвентным зацеплением.
47. Раскройте понятие степени точности и сущность показателей норм точности зубчатых колес. Приведите примеры обозначения параметров точности зубчатых колес на чертежах.
48. Назовите и охарактеризуйте методы и средства контроля зубчатых колес.
49. Объясните назначение кромочного зубомера. Приведите устройство кромочного зубомера. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
50. Объясните назначение тангенциального зубомера. Приведите устройство тангенциального зубомера. Укажите правила снятия показаний и принцип измерения.
51. Объясните особенности нормирования допусков подшипников качения и охарактеризуйте нормируемые показатели подшипников качения.
52. Укажите классы точности подшипников качения, условное обозначение и обозначение допусков и посадок подшипников на чертежах.
53. Охарактеризуйте посадки под подшипники качения.
54. Объясните назначение и дайте классификацию шпоночных соединений. Перечислите и охарактеризуйте параметры шпоночных соединений с призматическими шпонками.
55. Укажите допуски посадочного размера «б» и посадки шпоночного соединения по боковым сторонам.
56. Назовите и охарактеризуйте методы и средства контроля шпоночных соединений.
57. Объясните назначение и дайте классификацию шлицевых и штифтовых соединений. Перечислите и охарактеризуйте параметры прямобочных шлицев.
58. Перечислите и дайте характеристику видам центрирования шлицевых соединений. Приведите допуски и посадки центрирующих и нецентрирующих элементов.
59. Приведите примеры и объясните условные обозначения шпоночных, шлицевых и штифтовых соединений на чертежах.
60. Назовите и охарактеризуйте методы и средства контроля деталей шлицевого и штифтового соединения.
61. Объясните понятие размерной цепи. Назовите виды размерных цепей. Дайте характеристику звеньям цепей и их видам.
62. Перечислите методы расчета размерных цепей и дайте методику расчета по методу максимум-минимум.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Вариант	Гладкие сопряжения		Шпоночное сопряжение (задача 3) Резьбовое соединение		Зубчатое колесо (задача 4)		точность	Чертеж детали (задача 5)
	Задача 1	Задача 2	Параметры	вид сопряжения	m	Z		
63	Ø32 N8/n7	Ø40 h7	Ø 12 4x4x20	свободное	1	21	6-H	Вариант 1
64	Ø63 H7/f7	Ø32 N7	Ø 15 5x5x25	нормальное	3	44	7-6-6-D	Вариант 2
65	Ø63 H7/c8	Ø12 Js7	Ø 25 8x7x30	плотное	2	34	5-6-6-H	Вариант 3
66	Ø25 H7/s6	Ø40 k6	Ø 30 10x8x40	свободное	3	32	7-7-8-A	Вариант 4
67	Ø12 P8/h6	Ø10 H6	Ø 10 4x4x20	свободное	4	30	7-8-8-B	Вариант 5
68	Ø16 H11/d11	Ø40 K7	Ø 55 16x10x70	свободное	4	40	10-9-9-A	Вариант 6
69	Ø80 H8/d9	Ø20 H8	Ø 44 12x8x50	нормальное	3	22	7-7-6-H	Вариант 1
70	Ø25 P7/h6	Ø20 js6	Ø 40 16x10x70	свободное	2	38	8-7-6-E	Вариант 2
71	Ø 40 D8/h7	Ø50 h9	Ø 48 14x9x63	плотное	2,25	36	8-7-6-B	Вариант 3
72	Ø20 F9/h8	Ø32 H7	Ø 65 18x11x70	нормальное	3	26	9-7-7-B	Вариант 4
73	Ø10 H8/s7	Ø12 H6	Ø 70 20x12x80	плотное	2,5	30	7-C	Вариант 5
74	Ø20 U8/h7	Ø25 h9	Ø 45 16x10x70	свободное	1	43	9-7-7-B	Вариант 6
75	Ø10 H6/g5	Ø25 N7	Ø 80 22x14x90	нормальное	5	28	9-7-7-C	Вариант 1
76	Ø 16 D8/h8	Ø20 h7	Ø 50 14x9x63	плотное	2,5	25	8-D	Вариант 2
77	Ø50 D8/h6	Ø63 K7	Ø 55 14x9x63	плотное	4	18	9-C	Вариант 3
78	Ø25 D8/h6	Ø40 k7	Ø 60 16x10x70	свободное	4	25	9-C	Вариант 4
79	Ø25 H7/g6	Ø32 h7	Ø 12 4x4x20	нормальное	1	18	8-7-7-B	Вариант 5
80	Ø70 N7/n6	Ø80 h6	Ø 15 5x5x25	нормальное	1	42	6-H	Вариант 6
81	Ø40 P8/h6	Ø50 js7	Ø 25 8x7x30	свободное	4	30	8-7-6-D	Вариант 1
82	Ø40 H8/c7	Ø50 Js7	Ø 30 10x8x40	плотное	3	22	7-6-6-H	Вариант 2
83	Ø30 H7/s7	Ø40 k6	Ø 10 4x4x20	свободное	2	24	7-7-6-C	Вариант 3
84	Ø50 H7/d8	Ø63 p6	Ø 55 16x10x70	нормальное	2	26	7-7-6-H	Вариант 4
85	Ø32 C7/h7	Ø40 h9	Ø 44 12x8x50	свободное	4	28	8-7-6-E	Вариант 5
86	Ø25 G7/h7	Ø40 h8	Ø 40 16x10x70	плотное	2	36	9-8-7-B	Вариант 6
87	Ø25 H11/a11	Ø40 K7	Ø 48 14x9x63	плотное	3	25	10-9-9-A	Вариант 1
88	Ø20 P7/h6	Ø25 H7	Ø 65 18x11x70	плотное	1	34	9-8-8-B	Вариант 2
89	Ø20 H8/s7	Ø32 H8	Ø 70 20x12x80	нормальное	5	20	8-B	Вариант 3
90	Ø63 H8/f7	Ø80 N7	Ø 45 16x10x70	свободное	3	26	12-11-11-D	Вариант 4
91	Ø40 D8/h8	Ø50 H7	Ø 80 22x14x90	свободное	2	48	8-D	Вариант 5

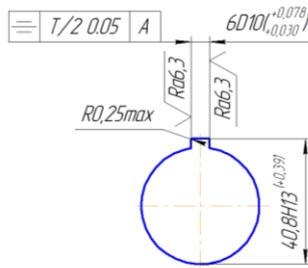
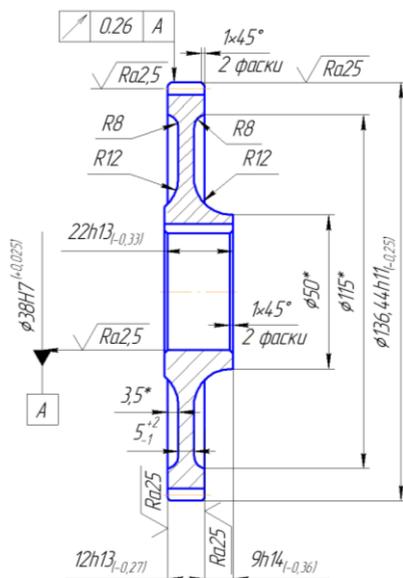
Вариант	Гладкие сопряжения		Шпоночное сопряжение зубчатого колеса с валом задача (3)		Зубчатое колесо (задача 4)			
	Задача 1	Задача 2	Параметры	Вид сопряжения	m	Z	точность	Чертеж детали (задача 5)
92	Ø40 H9/c10	Ø63 K7	Ø 50 14x9x63	свободное	5	20	6-H	Вариант 6
93	Ø32 G8/h8	Ø40 H7	Ø 12 4x4x20	плотное	2	38	9-8-8-B	Вариант 1
94	Ø40 H11/a12	Ø63 js7	Ø 15 5x5x25	плотное	1	54	5-B	Вариант 2
95	Ø42 F7/h7	Ø50 h7	Ø 12 4x4x20	нормальное	3	32	12-A	Вариант 3
96	Ø25 H8/p7	Ø32 H7	Ø 15 5x5x25	плотное	3	28	7-B	Вариант 4
97	Ø20 H7/h6	Ø32 h8	Ø 25 8x7x30	свободное	4	26	8-B	Вариант 5
98	Ø40 G8/h7	Ø50 Js7	M12 – 7H/8g		2	45	9-B	Вариант 6
99	Ø20 H7/h6	Ø40 h8	M30 – 6H/6g		3	30	8-7-7-B	Вариант 1
100	Ø30 H6/s7	Ø40 H7	M42 – 7G/8h		3	22	9-8-7-B	Вариант 2
101	Ø40 H7/p6	Ø63 /k7	M48 – 7H/8g		2,5	25	6-H	Вариант 3
102	Ø32 H7/c8	Ø50 H8	M60 – 6H/8g		2	26	9-C	Вариант 4
103	Ø63 H8/h6	Ø80 H7	M64 - 6G/6e		4	18	8-B	Вариант 5
104	Ø20 H7/e7	Ø25 Js6	M10 - 6H/6g		2	24	12-11-11-D	Вариант 6
105	Ø40 G8/h8	Ø50 H8	M12 - 6G/6h		2	44	9-8-8-B	Вариант 1
106	Ø 26 F8/h8	Ø40 h8	M16 – 7G/8h		4	30	12-B	Вариант 2
107	Ø50 D8/h6	Ø40 N7	M20 – 6H/6f		4	18	9-C	Вариант 3
108	Ø20 H7/g6	Ø32 h6	M12 – 7H/8g		3	30	12-B	Вариант 4
109	Ø25 H7/g6	Ø32 H6	M30 – 6H/6g		3	28	9-8-8-B	Вариант 5
110	Ø32 H9/c7	Ø40 K7	M42 – 7G/8h		2	44	9-C	Вариант 6
111	Ø50 G7/h6	Ø80 P7	M48 – 7H/8g		2	25	6-H	Вариант 1
112	Ø32 F7/h7	Ø40 N7	M60 – 6H/8g		4	30	8-D	Вариант 2
113	Ø25 H10/d9	Ø40 N7	M64 - 6G/6e		3	34	12-A	Вариант 3
114	Ø40 G7/h6	Ø50 Js7	M10 - 6H/6g		3	32	9-8-8-B	Вариант 4
115	Ø40 H7/f7	Ø50 h6	M12 - 6G/6h		3	26	8-7-7-B	Вариант 5
116	Ø40 D7/h7	Ø63 H7	M16 – 7G/8h		3	48	8-7-7-B	Вариант 6
117	Ø40 D7/h6	Ø50 H6	M20 – 6H/6f		4	38	7-6-6-H	Вариант 1
118	Ø20 H7/s6	Ø25 H7	M12 – 7H/8g		4	20	5-B	Вариант 2
119	Ø50 N7/n7	Ø63 h6	M30 – 6H/6g		5	36	7-7-6-C	Вариант 3
120	Ø46 H7/h6	Ø50 h8	M42 – 7G/8h		2	54	7-B	Вариант 4
121	Ø20 F7/h6	Ø32 h6	M48 – 7H/8g		4	26	9-8-8-B	Вариант 5
122	Ø40 G8/h6	Ø50 H7	M60 – 6H/8g		4	18	10-9-9-A	Вариант 6

Вариант 1



1. Выбрать мерительный инструмент для контроля размеров и параметров заданной детали. Дать объяснение устройству и принципу действия.
2. Перечислить параметры шероховатости указанные на данной детали.
3. Перечислить указанные на данной детали обозначения допусков формы и расположения поверхностей.

Вариант 2

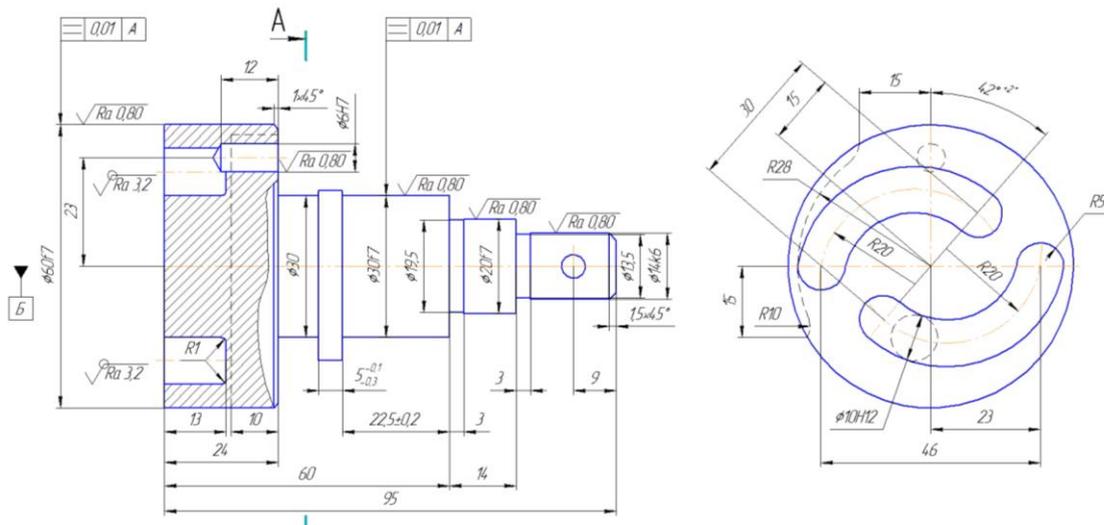


Модуль	m	2,5
Число зубьев	z	46
Угол наклона	β	$28^\circ 58'$
Направление линии зуба		левое
Нормальный исходный контур		ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	X	0
Степень точности по ГОСТ 1643-81		9-7-8-D
Предельные отклонения измерительного межосевого расстояния	$Ea's$	+0,022
	$Ea'y$	-0,140
Наименьшее дополнительное смещение исходного контура	E_{ns}	0,07
Делительный диаметр	d	131,44
Обозначение чертёжа сопряженного колеса		50-403228-5

1. 229...269 HB
2. Общие отклонения по ГОСТ 30.893.1-2000-т.
3. Покрытие Хим. Окр. прм ГОСТ 9.008-82
4. Маркировать обозначение
5. * Размеры для справок

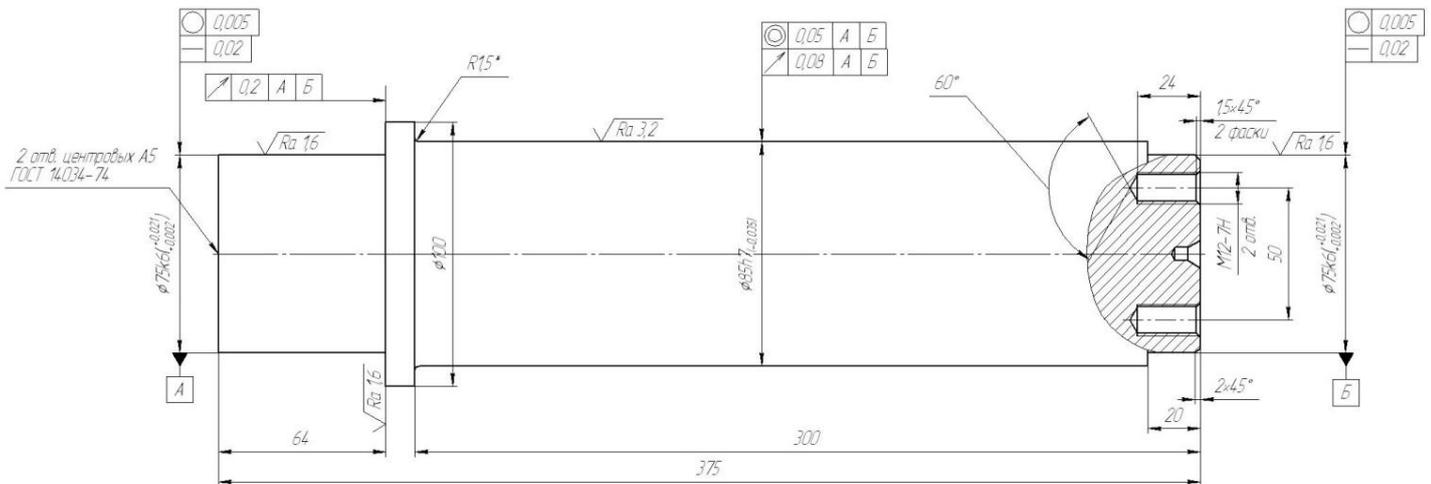
1. Выбрать мерительный инструмент для контроля размеров и параметров заданной детали.
2. Перечислить параметры шероховатости указанные на данной детали.
3. Перечислить указанные на данной детали обозначения допусков формы и расположения поверхностей.

Вариант 3



1. Выбрать мерительный инструмент для контроля размеров и параметров заданной детали.
2. Перечислить параметры шероховатости указанные на данной детали.
3. Перечислить указанные на данной детали обозначения допусков формы и расположения поверхностей.

Вариант 4



1. Выбрать мерительный инструмент для контроля размеров и параметров заданной детали.
2. Перечислить параметры шероховатости указанные на данной детали.
3. Перечислить указанные на данной детали обозначения допусков формы и расположения поверхностей.

Таблица 1 Варианты заданий на контрольную работу

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,21, 63	2,22, 64	3,23 65	4,24 66	5,25 67	6,26 68	7,27 69	8,27 70	9,28 71	10,30 72
1	11,30. 73	12,31 74	13,32 75	14,33 76	15,34 77	16,35 78	17,36 79	18,37 80	19,38 81	20,39 82
2	21,40 83	22,41 84	3,42 85	4,43 86	5,44 87	6,45 88	7,46 89	8,47 90	9,48 91	10,59 92
3	11,60 93	12,61 94	13,62 95	14,22 96	15,23 97	16,24 98	17,26 99	18,27 100	19,28 101	20,29 102
4	21,30 103	22,31 104	3,32 105	4,33 106	5,34 107	6,35 108	7,36 109	8,37 110	9,38 111	10,39 112
5	11,40 113	12,44 114	13,45 115	1,46 116	15,47 117	16,48 118	17,49 119	18,50 120	19,51 121	20,52 122
6	21,53 63	22,54 64	3,55 65	4,56 66	5,57 67	1,58 68	2,59 69	3,60 70	5,61 71	4,62 72
7	6,63 73	7,34 74	8,35 75	9,36 76	10,37 77	11,38 78	12,39 79	13,40 80	14,41 81	15,42 82
8	15,43 83	16,44 84	17,45 85	18,46 86	19,47 87	20,48 88	21,49 89	22,50 90	3,51 91	4,52 92
9	5,53 93	6,54 94	7,55 95	8,56 96	9,57 97	10,60 98	11,61 99	12,62 100	13,36 101	14,46 102

**Критерии оценки домашних контрольных работ для учащихся
заочной формы обучения**

Отметка	Показатели оценки
Не зачтено	Несоответствие варианту ДКР, воспроизведение части программного учебного материала (фрагментарный ответ на вопрос работы или перечисление объектов изучения), наличие грубых существенных ошибок при выполнении практических заданий, нарушение стандарта и методических указаний в оформлении ДКР, отсутствие списка использованных источников.
Зачтено	Раскрытие сущности теоретических вопросов в полном объеме, согласно задания. Практические задания выполнены верно и в соответствии с методическими указаниями. Отсутствие существенных ошибок и грубых нарушений методических указаний в оформлении ДКР.

Образец титульного листа

Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»
Филиал учреждения образования «Брестский государственный
технический университет» Политехнический колледж
Машиностроительное отделение

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №

(наименование учебного предмета)

Вариант №

Преподаватель

(инициалы, фамилия)

Выполнил учащийся

(инициалы, фамилия)

__ курса _ учебной группы __

специальности

Шифр учащегося _____

Список используемых источников

- [1] **Завистовский, В.Э. Завистовский С.Э.** Допуски, посадки и технические измерения / В.Э.Завистовский, С.Э. Завистовский, Минск РИПО 2016
- [2] **Зайцев С. А.** Допуски и технические измерения. / С.А. Зайцев, А. Д. Куранов, А. Н. Толство. М.: Академия, 2017.
- [3] **Козловский, Н.С., Ключников, В.М.** / Сборник примеров и задач по курсу “Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения”: Учебное пособие для учащихся техникумов. – Н.С.Козловский, В.М.Ключников, М.: Машиностроение, 1983
- [4] **Козловский, Н.С.** Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения / Н.С. Козловский, А.Н. Виноградов. М., 1983
- [5] **Марков Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б.** Нормирование точности в машиностроении: Учеб. для машиностроит. спец. вузов. / Под ред. Ю.М. Соломенцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк.; Издательский центр “Академия”, 2001.
- [6] **Слесарчук, В.А.** Нормирование точности и технические измерения / В.А. Слесарчук. Минск РИПО 2016
- [7] **Соломахо, В. Л.** Нормирование точности и технические измерения : учебник / В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович, С. С. Соколовский. – Минск : Вышэйшая школа, 2015.
- [8] **Соломахо, В.Л.** Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения / В.Л. Соломахо, Б.В.Цитович. Мн.: Дизайн ПРО, 2004.