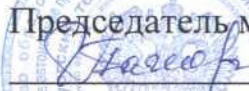


Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области

«ЕКАТЕРИНБУРГСКИЙ ТЕХНИКУМ «АВТОМАТИКА»

Рекомендовано к реализации:
методическим советом,
Председатель методического совета
 Л.Н. Пахомова



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ
ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ**

ОП.01 ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

**ППРКС СПО по профессии
15.01.32 Оператор станков с программным управлением**

2017 г.

Аннотация

Практические и проверочные работы для формирования у студентов общих и профессиональных компетенций разработаны на основе рабочей программы ОП.01 Технические измерения для группы ЧПУ11, профессия Оператор станков с программным управлением

Организация-разработчик:

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика»

(название юридического лица)

Разработчик:

преподаватель высшей квалификационной категории государственного автономного профессионального образовательного учреждения Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика», Пономарева Татьяна Аркадьевна

(ФИО педагогического работника)

Правообладатель:

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Екатеринбургский техникум «Автоматика», г.Екатеринбург, Надеждинская, 24. Тел/факс 324-03-79.

(название юридического лица)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

Линейные размеры, отклонения и допуски линейных размеров

Задачи работы:

- изучить линейные размеры: номинальные, действительные, предельные
- изучить причины неизбежности возникновения погрешности размера;
- изучить взаимосвязь между номинальным размером, предельными отклонениями и предельными размерами
- изучить взаимосвязь между предельными размерами и допуском на размер;
- по результатам работы сделать вывод о том, как связаны между собой линейные размеры, предельные отклонения и допуск на размер

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы

2. Изучите учебный материал §1.1. стр. 6 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)

2.1. Запишите определения линейных размеров: номинальный, действительный, предельные; предельные отклонения и допуск

2.2. Запишите причины возникновения погрешности размера

2.3. Выполните задание:

Конструктор рассчитал деталь на прочность и получил размер 75,8. Полученный размер округляют до ближайшего нормального размера 76. Далее конструктор по специальной таблице установил предельные отклонения: верхнее +25мкм и нижнее - 15мкм

Требуется:

- установить номинальный размер;
- перевести размеры предельных отклонений из «мкм» в «мм»;
- записать номинальный размер с предельными отклонениями;
- определить предельные размеры;
- определить допуск двумя методами.

3. Запишите вывод о проделанной работе: как связаны между собой линейные размеры, предельные отклонения и допуск на размер

Контрольные вопросы:

Что такое линейный размер?

Что такое номинальный, действительный, предельные размеры?

Что такое предельные размеры и как оно указывается на чертежах?

В каких единицах проставляются линейные размеры на чертежах?

Следует ли стремиться к наивысшей точности при обработке детали?

Какие знаки имеют предельные отклонения?

Какие знаки имеет допуск?

Как связаны между собой линейные размеры, предельные отклонения и допуск на размер?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

Посадки. Виды посадок

Задачи работы:

- изучить понятия «сопрягаемые» и «несопрягаемые» поверхности, «зазор», «натяг», «посадка»;

- сформировать умения определять характер сопряжения по выполненным расчетам

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы

2. Изучите учебный материал §1.2. стр. 18 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)

2.1. Запишите определения понятий «сопрягаемые» и «несопрягаемые» поверхности, «зазор», «натяг», «посадка»;

2.2. Выполните задание:

На чертеже отверстия указан размер $38^{+0,02}$, а на чертеже вала размер 38 (верхнее отклонение -0,03; нижнее отклонение -0,06).

Требуется:

- определить предельные размеры отверстия;
- определить предельные размеры вала;
- определить характер посадки;
- рассчитать наибольший и наименьший зазор (формулы для расчета стр. 19)

2.3. Выполните задание:

На чертеже отверстия указан размер $38^{+0,02}$, а на чертеже вала имеет размер 38 (верхнее отклонение +0,05; нижнее отклонение -0,03).

Требуется:

- определить предельные размеры отверстия;
- определить предельные размеры вала;
- определить характер посадки;
- рассчитать наибольший и наименьший натяг (формулы для расчета стр. 19)

2.4. Определите вид посадки, если отверстие имеет размер $28^{+0,10}$, а вал имеет размер 28 (верхнее отклонение -0,02; нижнее отклонение -0,04).

2.5. Ответьте на вопросы:

В каких случаях используются посадки с гарантированным зазором?

В каких случаях используются посадки с гарантированным натягом?

Какая из деталей – вал или отверстие – должна иметь больший действительный размер для обеспечения подвижности соединения?

Контрольные вопросы:

Что такое посадка?

Чем характеризуется посадка?

Что такое зазор и каковы условия его образования?

Что такое натяг и каковы условия его образования?

Какие группы посадок существуют? Для каких целей применяются посадки каждой группы?

Как образуются посадки в системе отверстия?

Как образуются посадки в системе вала?

Какая из систем посадок является предпочтительной и почему?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

Определение годности действительных размеров.

Определение предельных отклонений

Задачи работы:

- сформировать умения определять годность заданных размеров;
- сформировать умения определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации

Инструкция для обучающихся по выполнению практической работы

Практическая работа состоит из четырех заданий:

1. Заполнить таблицу – определить годность деталей. Задание оценивается в следующем порядке:

- за правильное выполненное задание – 2 балла;
- за частично правильно выполненное задание – 1 балл;
- за неправильно выполненное задание /отсутствие задания – 0 баллов.

2. Заполнить таблицу – определить предельные размеры и допуск на размер. Задание оценивается в следующем порядке:

- за правильное выполненное задание – 2 балла;
- за частично правильно выполненное задание – 1 балл;
- за неправильно выполненное задание /отсутствие задания – 0 баллов.

3. Заполнить таблицу – определить предельные отклонения на размер. Задание оценивается в следующем порядке:

- за правильное выполненное задание – 2 балла;
- за частично правильно выполненное задание – 1 балл;
- за неправильно выполненное задание /отсутствие задания – 0 баллов.

4. Определить предельные отклонения на 4 размера детали Крышка с помощью справочной таблицы Допуски и посадки системы СЭВ. Задание оценивается в следующем порядке:

- за правильно указанные предельные отклонения – 2 балла за каждый размер;
- за частично правильно указанные предельные отклонения – 1 балл за каждый размер;
- за неправильный ответ/отсутствие ответа – 0 баллов.

Баллы, полученные Вами за ответы на вопросы и практические задания, суммируются. Постарайтесь набрать наибольшее количество баллов, максимальное количество баллов за практическую работу – 14 баллов.

Перевод количества баллов в оценку за практическую работу

Количество баллов	Оценка
14 - 13	5 (отлично)
12- 11	4 (хорошо)
10 - 9	3 (удовлетворительно)
менее 9	2 (неудовлетворительно)

На выполнение практической работы даётся 40 минут.

Обучающиеся, получившие неудовлетворительную оценку, имеют право на пересдачу работы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4

Определение предельных отклонений и предельных размеров

Задачи практической работы:

- сформировать умения читать размерные обозначения и определять предельные отклонения размеров и предельные размеры;
- сформировать умения изображать графически поля допусков по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям

Основные термины и определения:

Номинальный размер – размер, относительно которого определяются предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений.

Действительный размер – размер, установленный в результате измерения с допустимой погрешностью.

Предельные размеры – два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер. Больший из них называется *наибольшим предельным размером*, а меньший – *наименьшим предельным размером*.

Предельные отклонения – алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами. Различают верхнее и нижнее отклонения.

Допуск – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями.

Инструкция для обучающихся по выполнению практической работы

Практическая работа состоит из двух частей:

1. Ответить на 7 проверочных вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в следующем порядке:

- за правильный ответ – 2 балла;
- за частично правильный ответ – 1 балл;
- за неправильный ответ/отсутствие ответа – 0 баллов.

2. Заполнить таблицу и выполнить графическое изображение поля допуска

В таблице представлены 6 размеров, к которым требуется определить указанные основные понятия, выявляемые при чтении размера. Задание оценивается в следующем порядке:

- за правильно указанные основные понятия – 2 балла за каждый размер;
- за частично правильно указанные основные понятия – 1 балл за каждый размер;
- за неправильный ответ/отсутствие ответа – 0 баллов.

Графическое изображение полей допусков оценивается в следующем порядке:

- за правильно выполненное задание – 2 балла;
- за частично выполненное задание – 1 балл;
- за неправильно выполненное задание /отсутствие задания – 0 баллов.

Баллы, полученные Вами за ответы на вопросы и практические задания, суммируются. Постарайтесь набрать наибольшее количество баллов, максимальное количество баллов за практическую работу – 28 баллов.

Перевод количества баллов в оценку за практическую работу

Количество баллов	Оценка
28 - 26	5 (отлично)
25- 23	4 (хорошо)
22 - 19	3 (удовлетворительно)
менее 19	2 (неудовлетворительно)

На выполнение практической работы даётся 40 минут.

Обучающиеся, получившие неудовлетворительную оценку, имеют право на пересдачу работы.

Вариант 1.

1. Ответьте на вопросы:

- В каком документе учитываются размеры, которые должна иметь заданная деталь?
- В каких единицах измерения проставляются линейные размеры?
- Как следует указать размер на чертеже детали, если номинальный размер равен 85мм, наибольший предельный размер – 85,1мм, а наименьший предельный размер – 84,75мм?
- Как называется зона, заключенная между линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям размера, при графическом изображении размера?
- Чем отличается поле допуска от допуска?
- Чем связаны между собой предельный размер, номинальный размер и предельное отклонение?
- Как понимать обозначение $50_{-0,39}$ на чертеже? Чему в этом случае равно верхнее отклонение?

2. Заполните таблицу и выполните графическое изображение полей допусков

Основные понятия, выявляемые при чтении размера	Обозначение размера на чертеже, мм					
	$45^{+0,15}$	$45_{-0,2}^{-0,1}$	$45_{-0,3}$	$45_{-0,10}^{+0,25}$	$45 \pm 0,1$	$45_{+0,10}^{+0,25}$
Номинальный размер						
Верхнее предельное отклонение						
Нижнее предельное отклонение						
Наибольший предельный размер						
Наименьший предельный размер						
Допуск						
Графическое изображение поля допуска	+ Нулевая линия —					

Вариант 2.

1. Ответьте на вопросы:

- В каких видах документации содержатся требования, предъявляемые к изготовленному изделию?
- С какой целью конструктор устанавливает два предельных значения размеров детали?
- Как следует указать размер на чертеже детали, если номинальный размер равен 37мм, наибольший предельный размер – 37,2мм, а наименьший предельный размер – 36,8мм?
- Какому размеру соответствует нулевая линия при графическом изображении поля допуска?
- Чему равно отклонение размера, если оно не указано на чертеже?
- Чем связаны между собой предельные отклонения и допуск?
- Как понимать обозначение $75^{+0,030}$ на чертеже? Чему в этом случае равно нижнее отклонение?

2. Заполните таблицу и выполните графическое изображение полей допусков

Основные понятия, выявляемые при чтении размера	Обозначение размера на чертеже, мм					
	$25^{+0,25}$	$25^{-0,2}_{-0,4}$	$25_{-0,5}$	$25^{+0,15}_{-0,10}$	$25 \pm 0,3$	$25^{+0,05}_{+0,15}$
Номинальный размер						
Верхнее предельное отклонение						
Нижнее предельное отклонение						
Наибольший предельный размер						
Наименьший предельный размер						
Допуск						
Графическое изображение поля допуска	+ Нулевая линия —					

Проверочная работа 1

Тема Чтение размеров. Определение допусков. Определение характера сопряжения

ИНСТРУКЦИЯ

для обучающихся к выполнению проверочной работы

Проверочная работа состоит из проверочных заданий, при выполнении которых Вам необходимо учитывать их особенности оценивания:

Задание 1. Выбери один правильный вариант ответа

Каждый ответ тестового задания с 1-го 7-ой оцениваются от 0 до 1 балла:

1 балл - за полный правильный ответ;

0 баллов - за неправильный ответ / за отсутствие ответа.

Количество баллов за задания от 0 до 7 баллов.

Задание 2. Выберите несколько правильных вариантов ответов

Каждый ответ задания с 8-го по 10-ое оцениваются от 0 до 2 баллов:

2 балла - за полный правильный ответ;

1 балл - за неполный (частичный) ответ;

0 баллов - за неправильный ответ / за отсутствие ответа.

Количество баллов за задания от 0 до 6 баллов.

Задание 3. Выполните практическое задание

Задание 11-ое оцениваются от 0 до 8 баллов:

8 баллов – все восемь параметров задания определены правильно;

7 балла - параметры задания определены правильно, но есть незначительные ошибки, не влияющие на заключение;

6 баллов - параметры определены правильно, но есть ошибки, не влияющие на заключение;

От 5 до 1 балла - за неполное (частично-выполненное) задание;

0 баллов - за неправильный ответ / за отсутствие ответа.

Количество баллов за задание от 0 до 8 баллов.

Задание 12 оцениваются от 0 до 1 балла:

1 балл - за полный правильный ответ;

0 баллов - за неправильный ответ / за отсутствие ответа.

Количество баллов за задание от 0 до 1 балла.

Набранные баллы за выполненные проверочные задания суммируются.

Максимальное количество баллов за выполненные задания – 22 балла.

Перевод количества баллов в оценку за выполнение проверочной работы

Количество баллов	Оценка
22 - 20	5 (отлично)
19 - 18	4 (хорошо)
17 - 12	3 (удовлетворительно)
менее 11	2 (неудовлетворительно)

Обучающиеся, получившие неудовлетворительную оценку, имеют право на пересдачу проверочной работы

Задание 1. Выбери один правильный вариант ответа

1. Линейные размеры на чертеже поставляются в

- а) мкм;
- б) мм;
- в) см;
- г) м.

2. Поверхности, по которым детали соединяются в сборочные единицы - это

- а) несопрягаемые поверхности;
- б) свободные поверхности;
- в) сопрягаемые поверхности.

3. Если размер отверстия больше размера вала, называется

- а) зазором;
- б) натягом;
- в) посадкой.

4. Номинальные размеры отверстия и вала, составляющие соединение

- а) разные;
- б) одинаковые.

5. Если допуск больше, то требования к точности изготовления детали

- а) выше;
- б) ниже.

6. Отклонение размера, если оно не указано на чертеже

- а) равно этому размеру;
- б) равно 1;
- в) равно 0.

7. Допуск на размер 38 (верхнее отклонение $+0,05$; нижнее отклонение $-0,03$) равен

- а) 0,02;
- б) 0,08;
- в) 38.

Задание 2. Выберите несколько правильных вариантов ответов

8. Линейные размеры делятся на следующие размеры:

- а) метрические;
- б) номинальные;
- в) абсолютные;
- г) действительные;
- д) предельные

9. Поле допуска по отношению к нулевой линии может располагаться:

- а) ассиметрично;
- б) наклонно;
- в) симметрично.

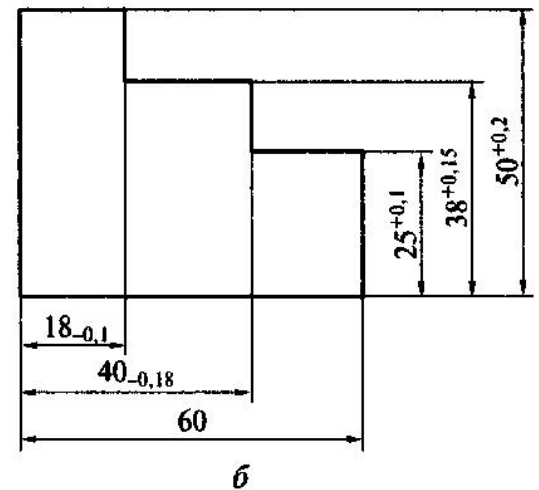
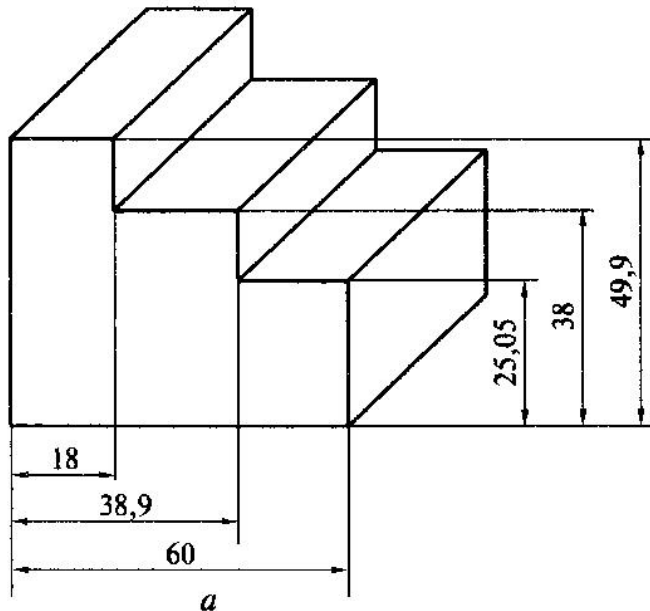
10. Виды посадок

- а) с зазором;
- б) с отверстием;

- в) с натягом;
г) переходная.

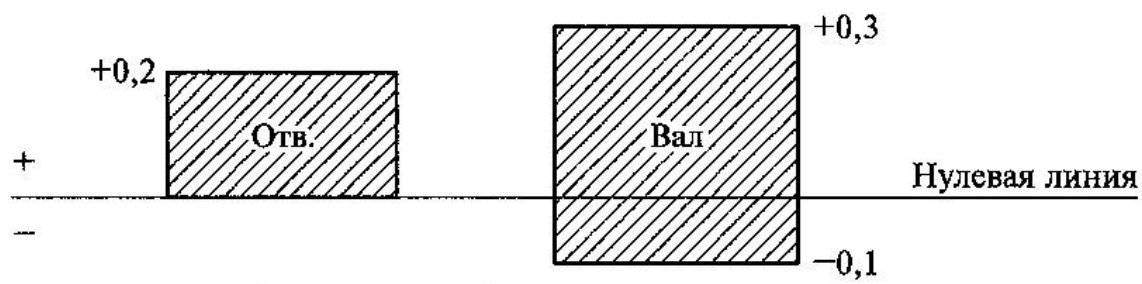
Задание 3. Выполните практические задания

11. В соответствии с изображением детали (а) и чертежа детали (б) заполните таблицу



Номинальный размер	Отклонения		Наибольший предельный размер	Наименьший предельный размер	Допуск	Действительный размер	Заключение о годности размера (годен / брак)
	верхнее	нижнее					

12. Какой вид посадки образуется при соединении деталей, поля допусков которых изображены на рисунке



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5

Средства измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений

Задачи работы:

- изучить назначение средств измерений, классификацию средств измерений
- изучить виды и методы измерений
- изучить причины возникновения погрешности измерений;
- сделать вывод о том, как погрешности измерения влияют на качество изготавливаемой детали

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §3.2. стр. 73 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 2.1. Запишите определение средства измерений, назначение и признаки классифицирования средства измерения;
3. Изучите учебный материал §3.3. стр. 83 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 3.1. Перечислите виды и методы измерений
4. Изучите учебный материал §3.4. стр. 86 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 4.1. Запишите определение погрешности измерения
 - 4.2. Заполните таблицу Причины возникновения погрешностей

Погрешности	Причины возникновения погрешностей
1	
2	
3	
4	
5	

5. Сделайте выводы о проделанной работе:

- какова область применения средств измерения в машиностроении;
- как субъективные погрешности влияют на качество изготавливаемой детали

Контрольные вопросы:

- Что такое измерение, результат измерения?
- Что такое средство измерений?
- По каким признакам классифицируются средства измерения?
- Какая разница между прямым и косвенным измерениями?
- Приведите примеры прямого и косвенного измерений
- Приведите примеры контактного и бесконтактного измерений
- В чем сущность метода непосредственной оценки и метода сравнения с мерой?
- Приведите примеры метода непосредственной оценки и метода сравнения с мерой
- Что такое погрешность измерений и какие составляющие определяют ее величину?
- Что такое поверка средств измерений?
- Кто выполняет поверку средств измерений?
- Перечислите погрешности измерений
- Перечислите причины возникновения погрешностей измерения
- Перечислите субъективные погрешности измерения, вносимые исполнителем

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6

Меры длины

Задачи работы:

- изучить назначение средства измерения – меры длины;
- рассмотреть, как подразделяются меры длины по конструкции;
- изучить назначение, конструкции, основные параметры концевых мер длины;
- сделать вывод о том, благодаря чему концевые меры длины являются универсальными и широко применяются в машиностроении

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §4.1. стр.90 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §4.4.1. стр.98 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 2.1. Запишите определение меры длины
 - 2.2. Запишите на какие группы подразделяются меры длины
 - 2.3. Запишите назначение концевых мер длины (КМД)
 - 2.4. Опишите конструкцию КМД
 - 2.5. Ответьте на вопрос: Что такое притираемость КМД? За счет чего она получается?
 - 2.7. Заполните таблицу Основные параметры КМД

Параметры	Примеры
1	
2	
3	
4	

3. Запишите правило, которым надо руководствоваться при составлении блока требуемого размера §4.4. стр.100 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)

3.1. Составьте блок размером 56, 275 из КМД

3.2. Составьте блок размером 25, 51 из КМД

4. Сделайте выводы о проделанной работе:

- основное назначение КМД;
- благодаря чему КМД являются универсальными и широко применяются в машиностроении

Контрольные вопросы:

Что такое меры длины?

Какие меры длины наиболее распространены в машиностроении

Приведите пример штриховой меры длины.

Опишите конструкцию штриховой меры длины, ее параметры точности

Что такое плоскопараллельные КМД? Опишите их устройство и параметры

С какой целью используются плоскопараллельной КМД?

Каким требованиям должны соответствовать измерительные поверхности КМД?

Как определяется средняя длина плоскопараллельной КМД?

Чем определяется класс точности и разряд КМД?

Что показывает класс точности КМД?

Из какого материала изготавливают КМД?

Какова шероховатость измерительных поверхностей КМД?

Какой средний срок сохраняемости КМД из стали? Из твердого сплава?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7

Штангенинструменты

Задачи работы:

- изучить назначение средств измерения – штангенинструментов;
- изучить назначение, устройство и конструктивные особенности штангенциркулей, принцип действия шкалы нониуса;
- формирование умений применения штангенциркуля для определения размеров детали;
- сделать вывод о том, какие факторы влияют на выбор штангенинструмента

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; штангенциркули ШЦ-I; образцы деталей; чертежи деталей

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §4.2. стр.95 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §4.4.2 стр.102 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 2.1. Запишите назначение штангенинструментов
 - 2.2. Запишите назначение штангенциркуля
 - 2.3. Опишите устройство штангенциркуля
 - 2.4. Принцип действия шкалы нониуса
 - 2.5. Как подсчитывают результат измерения по штангенциркулю:
 - число целых миллиметров –
 - доли миллиметров –
 - полную величину показания –
 - 2.6. Нарисуйте шкалу на штанге штангенциркуля и шкалу нониуса (пример на стр.105), расположив их так, чтобы результат измерения соответствовал размерам:
12,5 величина отсчета по нониусу – 0,1 мм;
18,6 величина отсчета по нониусу – 0,05 мм.
 - 2.7. Укажите особенности штангенциркулей следующих типов: ШЦ-I; ШЦ-II; ШЦ-III
 - 2.8. Какую точность измерения обеспечивают штангенциркули: ШЦ-I; ШЦ-II
 - 2.9. Для каких измерений применяют штангенглубиномеры?
 - 2.10. В каких случаях используются штангенрейсмас?
3. Выполнить измерения размеров детали, записать результаты измерения. Оценить годность контролируемой детали
4. Сделайте вывод о том, какие факторы влияют на выбор штангенинструмента

Контрольные вопросы:

- Какие средства измерения называют штангенинструментами?
- Перечислите виды штангенинструментов
- Перечислите основные части штангенциркуля ШЦ-I
- Укажите отличия штангенциркулей ШЦ-I и ШЦ-II
- Как на штангенинструментах фиксируется положение рамки с нониусом после окончания измерения?
- Сколько делений имеет нониус штангенциркуля ШЦ-II, если цена деления шкалы штанги 1мм, а величина отсчета нониуса 0,05мм?
- Как проверить нулевое положение штангенциркуля?
- В чем состоит подготовка штангенинструментов к хранению?

В каком состоянии должны находиться штангенинструменты при хранении?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8

Микрометрические инструменты

Задачи работы:

- изучить назначение средств измерения – микрометрических инструментов;
- изучить принцип действия микрометрических инструментов;
- изучить характерную особенность микрометрических инструментов при измерении, рассмотреть правило которым надо руководствоваться при измерении;
- формирование умений применения микрометра для определения размеров детали;
- изучить алгоритм чтения (отсчета) результата измерения;
- сделать вывод о том, какие факторы влияют на выбор микрометрических инструментов

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §3.1. стр.76, §4.3. стр.100 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §4.4.2 стр.106 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
- 2.1. Заполните таблицу Назначение микрометрических инструментов

Микрометрический инструмент	Тип инструмента	Назначение	Цена деления шкалы барабана, мм	Измерительное усилие, Н

- 2.2. Запишите принцип действия микрометрических инструментов
- 2.3. Перечислите основные части микрометрических инструментов
- 2.4. Опишите характерную особенность микрометрических инструментов, которая проявляется при измерении
- 2.5. Запишите правило, которым надо руководствоваться при измерении
- 2.6. Ответьте на вопросы:
Из каких частей состоит отсчетное устройство микрометрических инструментов?
Какова цена деления шкал микрометра: на барабане? на стебле?
Как читаются результаты измерения при контроле микрометром?
- 2.7. Изобразите шкалы стебля и барабана микрометра и напишите цифры таким образом, чтобы результат измерения соответствовал размеру 25,95мм; 31,45мм.
3. Выполнить измерения размеров детали. Прочитать размер (результат измерения)
4. Сделайте вывод о том, какие факторы влияют на выбор микрометрических инструментов

Контрольные вопросы:

- При каких измерениях используются микрометрические инструменты?
Укажите характерную особенность микрометрических инструментов
Перечислите виды микрометрических инструментов
Как работает гладкий микрометр
Из каких частей состоит микропара и каков шаг ее резьбы?
Какими частями микрометра охватывается измеряемая деталь?
В каком направлении нужно вращать микровинт, когда он приближается к пятке?
С какой целью в микрометре используется трещотка?
В чем особенность устройства микрометрического глубиномера?

Опишите основные части микрометрического нутромера и его применение

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9

Измерительные головки. Нутромеры и глубиномеры

Задачи работы:

- изучить назначение измерительных головок – индикаторов часового типа;
- изучить устройство индикаторов часового типа;
- изучить алгоритм чтения (отсчета) результата измерения;
- изучить назначение индикаторных нутромеров и глубиномеров;
- сделать вывод о том, каким методом выполняется измерение линейных размеров индикаторами часового типа

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §3.1. стр.79, §4.4. стр.104 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §4.4.3 стр.110 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 2.1. Запишите назначение индикаторов часового типа
 - 2.2. Опишите устройство индикаторов часового типа
 - 2.3. Какая передача преобразует поступательное перемещение наконечника во вращательное движение стрелки в индикаторе часового типа
 - 2.4. Опишите круговую шкалу индикаторов часового типа. Укажите цену деления
 - 2.5. Напишите каким образом происходит отсчет результата измерения
 - 2.6. Почему индикатор обязательно устанавливают в стойку или штатив при измерении?
 - 2.7. Перечислите виды индикаторов
3. Изучите учебный материал §4.5. стр.109 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §4.4.3 стр.115 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 3.1. Каково назначение индикаторных нутромеров и глубиномеров
4. Сделайте вывод о том, каким методом выполняется измерение линейных размеров индикаторами часового типа

Контрольные вопросы:

- Какие измерительные средства принято называть измерительными головками?
- Что называется индикатором часового типа?
- Почему индикатор называется индикатором «часового типа»?
- Какова конструкция индикатора часового типа?
- В чем отличие в применении между индикаторным нутромером и микрометрическим нутромером, имеющим общее назначение?
- Какие измерительные головки вы знаете и как в них происходит преобразование движения наконечника в поворот стрелки?
- Что такое измерительные головки ИГ и МИГ? В чем разница между ними и какова у них цена деления?
- Каково назначение индикаторного нутромера?
- Каково назначение индикаторного глубиномера?

Проверочная работа 2
Тема Выбор средств измерений для контроля линейных размеров

ИНСТРУКЦИЯ
для обучающихся к выполнению проверочной работы

Проверочная работа состоит из практических заданий, при выполнении которых Вам необходимо учитывать их особенности оценивания:

Задание 1. Определите допуск и предельные размеры по эскизу детали

Задание 2. Выберите средства измерения в соответствие с заданными размерами на эскизе

Задание 3. Выполните измерения размеров детали. Оцените годность размеров детали

Задание 4. Напишите вывод о проделанной работе (по трем заданиям)

Каждое задание оценивается 0 до 2 баллов:

2 балла - за полное правильно выполненное задание;

1 балл - за неполное (частично выполненное) задание;

0 баллов - за неправильно выполненное задание / за отсутствие задания.

Количество баллов за задание от 0 до 2 баллов.

Набранные баллы за выполненные проверочные задания суммируются. Максимальное количество баллов за выполненные задания – 8 баллов.

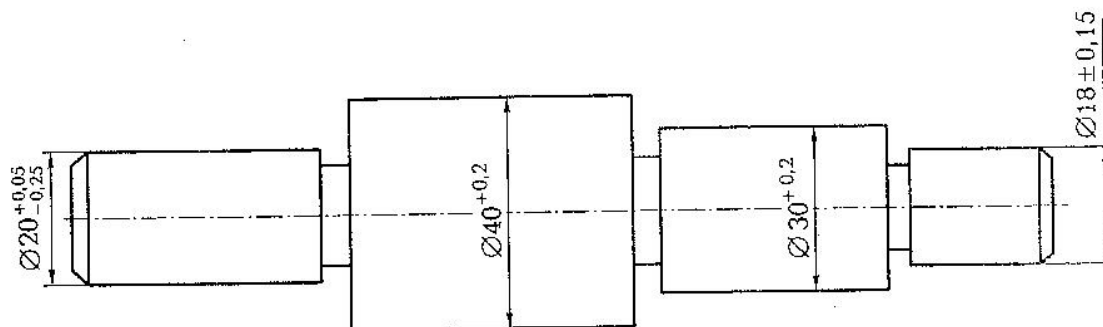
Перевод количества баллов в оценку за выполнение проверочной работы

Количество баллов	Оценка
8 - 7	5 (отлично)
6 - 5	4 (хорошо)
4 - 3	3 (удовлетворительно)
менее 3	2 (неудовлетворительно)

Обучающиеся, получившие неудовлетворительную оценку, имеют право на передачу проверочной работы

Задание 1. Изучить эскиз детали «Вал». Определите допуск и предельные размеры по эскизу детали. Данные запишите в таблицу

Размер, мм	Предельное отклонение		Допуск	Предельный размер, мм	
	верхнее	нижнее		наибольший	наименьший



Задание 2. Для измерения действительных размеров выберите средства измерения (СИ). Данные запишите в таблицу

Предельный размер, мм	Выбранное средство измерения (СИ)	Техническая характеристика СИ, отвечающая за его выбор

Задание 3.

Выполните измерения размеров детали и запишите результаты измерения в таблицу
Оцените годность контролируемой детали

Предельный размер, мм	Действительный размер, мм	Оценка годности размеров		
		Годен	Брак исправимый	Брак неисправимый

Задание 4.

Напишите вывод о проделанной работе (по трем заданиям)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 10

Допуски и отклонения формы поверхностей. Средства их измерений

Задачи работы:

- изучить требования к форме поверхности;
- изучить отклонения формы цилиндрической поверхности от круглости и цилиндричности;
- изучить отклонения формы плоских поверхностей;
- изучить средства измерения отклонения формы поверхности;
- сделать вывод о том, каковы причины появления отклонений от формы поверхностей

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы

2. Изучите учебный материал §5.2. стр.163 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §3.6.1.стр.47 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)

2.1. Запишите два требования к форме поверхности

2.2. Заполнить таблицу Отклонения формы цилиндрической поверхности от круглости

Допуск формы поверхности	Условный знак	Отклонения от круглости	
		Частные виды отклонения	Рисунок

2.3. Заполнить таблицу Отклонения формы цилиндрической поверхности от цилиндричности

Допуск формы поверхности	Условный знак	Отклонения от цилиндричности	
		Частные виды отклонения	Рисунок

2.4. Заполнить таблицу Отклонения формы плоских поверхностей

Допуск формы поверхности	Условный знак	Отклонения формы плоских поверхностей	
		Частные виды отклонения	Рисунок

2.5. Запишите средства измерения отклонений от круглости (стр.170)

2.6. Запишите средства измерения отклонений от прямолинейности (стр.166)

3. Сделайте вывод о том, каковы причины появления отклонений от формы поверхностей

Контрольные вопросы:

Что означает понятие «отклонение формы»?

Что означает понятие «отклонение от плоскостности»?

В каких пределах должны находиться отклонения формы детали, если на чертеже требования к форме поверхностей отдельно не указаны?

В каком случае форму поверхности элемента детали следует выполнить точнее, чем его размер

Как называется способ контроля отклонений от прямолинейности лекальными линейками?

Как называется прибор для контроля круглости?

При каких видах обработки может появиться огранка?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 11

Допуски, отклонения и измерения отклонения расположения поверхностей

Задачи работы:

- изучить отклонения расположения поверхностей;
- изучить средства измерения отклонения расположения поверхностей;
- сформировать умение читать и пояснять условные обозначения расположения поверхностей

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §5.3. стр.175 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §3.6.3.стр.51 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
- 2.1. Опишите понятие «база», ее назначение и обозначение;
- 2.2. Заполнить таблицу Отклонения расположения поверхностей

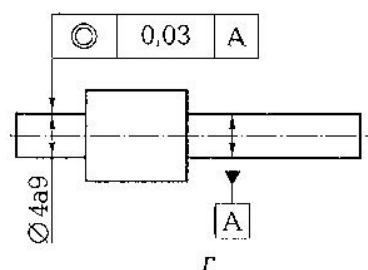
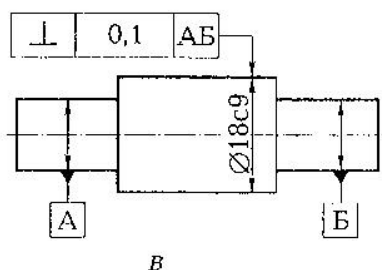
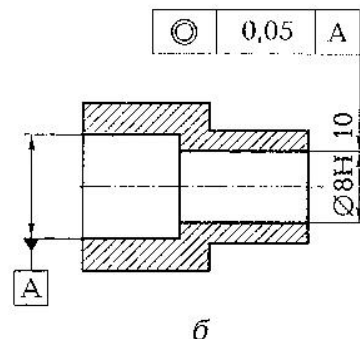
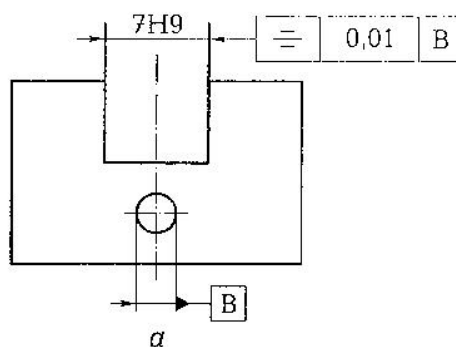
Допуск расположения поверхности	Условный знак

- 2.3. Запишите сущность понятий «независимый» допуск, и «зависимый» допуск.

Обозначение зависимого допуска

- 2.4. Запишите средства измерения расположения поверхностей (стр.178)

3. Прочитайте и поясните условные обозначения допусков расположения поверхностей, изображенных на рисунках а, б, в, г, которые указывают технические требования на обработку детали



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 12

Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей

Задачи работы:

- изучить суммарные отклонения формы и расположения поверхностей;
- сформировать умение читать и пояснять условные обозначения допусков формы и расположения поверхностей

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §5.4. стр.181 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §3.6.3.стр.52 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 2.1. Опишите понятие «суммарное отклонение» формы и расположения поверхностей;
 - 2.2. Заполнить таблицу Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей

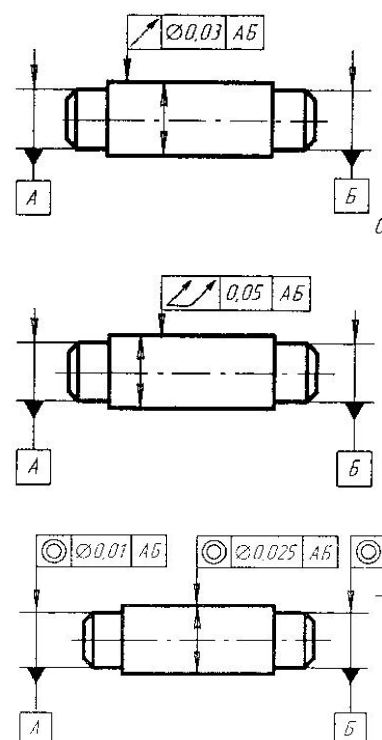
Суммарные допуски формы и расположения	Условный знак

2.3. Запишите, как выполняется измерение отклонений формы и расположения поверхностей

3. Прочитайте и поясните условные обозначения допусков расположения поверхностей, изображенных на рисунках:

Контрольные вопросы:

- Как учитываются суммарные отклонения формы и расположения?
- Перечислите отклонения, называемые суммарными
- В результате суммирования каких отклонений возникает радиальное биение?
- Какие отклонения формы цилиндрических деталей существуют в осевом и радиальном сечениях?
- Как обозначаются отклонения формы и расположения на чертежах?
- Назовите по условному обозначению на чертеже вид отклонения расположения, величину допуска и базу
- Что такое координатно-измерительная машина, каково ее назначение и в чем ее преимущество?



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 13

Волнистость и шероховатость поверхности.

Параметры шероховатости поверхности

Задачи работы:

- изучить основные параметры шероховатости и волнистости;
- сделать вывод о том, от чего зависит выбор величины шероховатости поверхности детали.

Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §5.6. стр.185 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §3.7.1.стр.56 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
 - 2.1. Запишите понятия «шероховатость», «волнистость» поверхности;
 - 2.2. Запишите основные параметры шероховатости и волнистости;
 - 2.3. Впишите в таблицу значения параметра шероховатости Ra , получаемые при указанных методах обработки

Метод обработки		Значение параметра Ra
Точение	Черновое	
	Получистовое	
	Чистовое	
Фрезерование торцевой фрезой	Черновое	
	Получистовое	
	Чистовое	
Сверление		
Зенкерование		
Растачивание		
Развертывание		
Шлифование		

3. Сделайте вывод о том, от чего зависит выбор величины шероховатости поверхности детали

Контрольные вопросы:

- Что означает понятие «шероховатость» поверхности?
- Что означает понятие «волнистость» поверхности?
- Перечислите характеристики шероховатости поверхности
- Какое влияние оказывает шероховатость поверхности на соединение подвижных деталей?
- Как прочность детали зависит от шероховатости поверхности:
 - поверхность с большой высотой микронеровностей имеет –
 - поверхность с малой высотой микронеровностей имеет –
- Какие параметры являются основой для определения шероховатости?
- Что означает размерный параметр, характеризующий шероховатость Ra ?
- Что означает размерный параметр, характеризующий шероховатость Rz ?
- Каковы формулы для определения параметров шероховатости поверхности Ra и Rz ?
- В каких случаях под условным знаком шероховатости ставят обозначение направления неровностей по отношению к линии, изображающей на чертеже поверхность?
- В каких единицах измерения указывают значения параметров Ra и Rz ?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 14

Условные обозначения шероховатости поверхности.

Измерение шероховатости

Задачи работы:

- сформировать умение читать и пояснять условные обозначения шероховатости, указанные на чертежах деталей;
- изучить средства измерения шероховатости поверхности

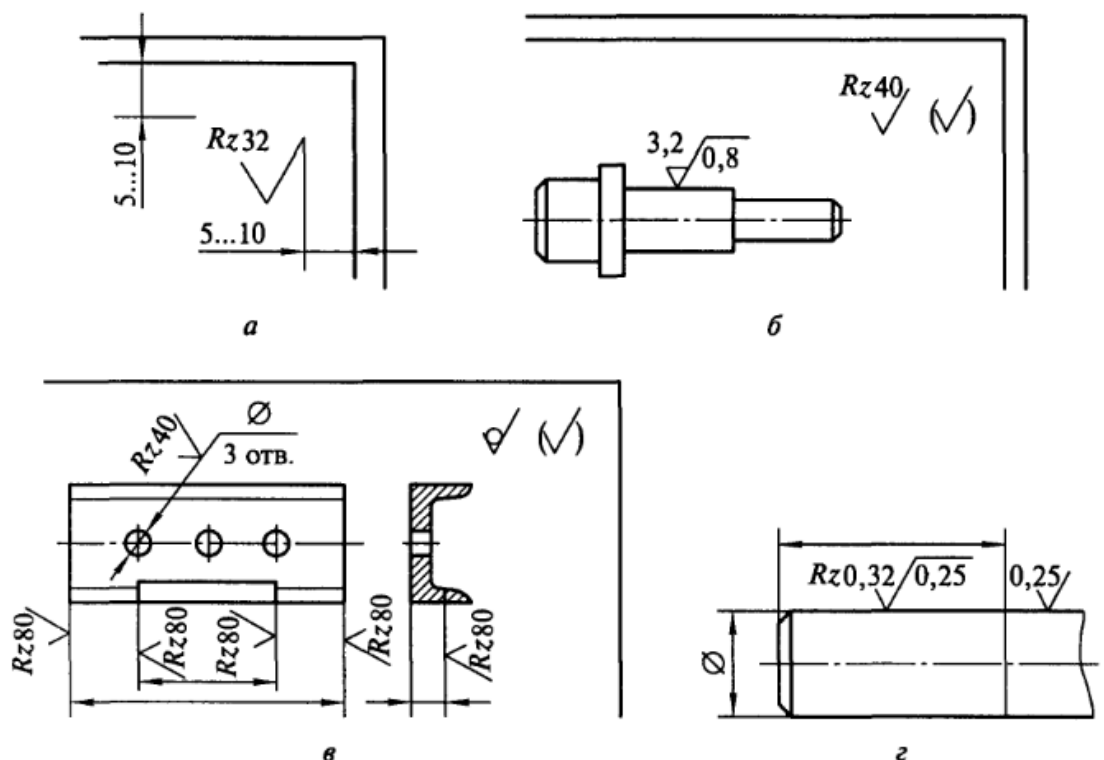
Материальное оснащение: Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения; Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении

Порядок проведения работы:

1. Запишите тему работы
2. Изучите учебный материал §5.6. стр.189 (Ганевский Г.М. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении); §3.7.2.стр.61 (Зайцев С.А. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении)
- 2.2. Зарисовать и описать структуру обозначения шероховатости поверхности на чертежах
- 2.3. Прочитайте и поясните условные обозначения шероховатости поверхности, изображенных на рисунках: *а, б, в, г*
3. Запишите, как выполняется измерение шероховатости поверхности

Контрольные вопросы:

- Где на чертеже указывают преобладающее значение шероховатости?
- Что означает знак шероховатости в скобках в правом верхнем углу чертежа?
- Значения какого параметра шероховатости указываются только числовым значением?
- Значения какого параметра шероховатости указываются буквенным обозначением и числовым значением? Где на чертеже может быть указан вид обработки?
- Что представляет собой образец шероховатости?
- Каково назначение профилографа-профилометра?



Проверочная работа 3

Тема Чтение допусков формы и расположения поверхностей

Задачи практической работы:

- Сформировать умения читать условные обозначения отклонений формы и расположения поверхностей;
- Сформировать умения изображать условные обозначения отклонений формы и расположения поверхностей.

Инструкция для обучающихся по выполнению практической работы

Практическая работа состоит из трех частей:

1. Ответить на 5 проверочных вопросов. Каждый ответ на вопрос оценивается в следующем порядке:

- за правильный ответ – 2 балла;
- за частично правильный ответ – 1 балл;
- за неправильный ответ/отсутствие ответа – 0 баллов.

2. Изобразить заданное условными знаками. Задание оценивается в следующем порядке:

- за правильное выполненное изображение – 2 балла за каждое задание;
- за частично правильно выполненное изображение – 1 балл за каждое задание;
- за неправильно выполненное изображение /отсутствие изображения – 0 баллов.

3. Прочитать – пояснить условные обозначения отклонений формы и расположения поверхностей.

Задание оценивается в следующем порядке:

- за правильное пояснение условных обозначений – 2 балла за каждый рисунок;
- за частично правильно указанные основные понятия – 1 балл за каждый рисунок;
- за неправильный ответ/отсутствие ответа – 0 баллов.

Баллы, полученные Вами за ответы на вопросы и практические задания, суммируются. Постарайтесь набрать наибольшее количество баллов, максимальное количество баллов за практическую работу – 28 баллов.

Перевод количества баллов в оценку за практическую работу

Количество баллов	Оценка
28 - 26	5 (отлично)
25- 23	4 (хорошо)
22 - 19	3 (удовлетворительно)
менее 19	2 (неудовлетворительно)

На выполнение практической работы даётся 25 минут.

Обучающиеся, получившие неудовлетворительную оценку, имеют право на пересдачу работы.

Вариант 1.

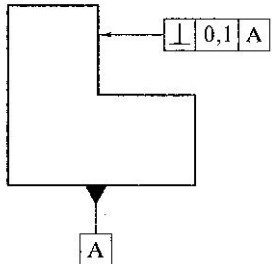
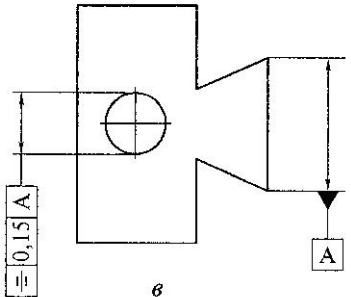
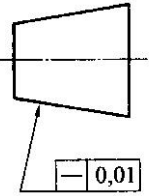
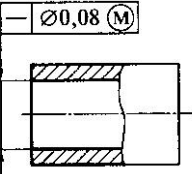
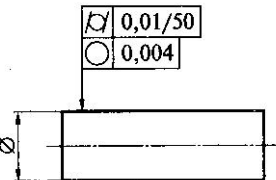
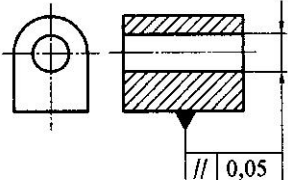
1. Ответьте на вопросы:

- 1.1. Почему в процессе изготовления деталей возникают отклонения их поверхностей?
- 1.2. В каких пределах должны находиться отклонения формы детали, если на чертеже требования к форме поверхностей отдельно не указаны?
- 1.3. Перечислите названия частных видов отклонений от прямолинейности плоских поверхностей
- 1.4. Как называется способ контроля отклонений от прямолинейности лекальными линейками?
- 1.5. В результате суммирования каких отклонений возникает радиальное биение?

2. Выполните задания:

- 2.1. Изобразите условное обозначение требования отклонения от прямолинейности, если допуск отклонения 0,1 мм на всей базовой длине.
- 2.2. Изобразите зависимый допуск расположения поверхностей?
- 2.3. Нарисуйте знаки, обозначающие требования к расположению поверхностей - параллельности и перпендикулярности

3. Поясните условные обозначения предельных отклонений формы и расположения поверхностей

3.1. 	3.2. 
3.3. 	3.4. 
3.5. 	3.6. 

Вариант 2.

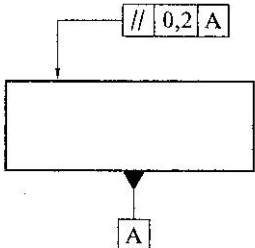
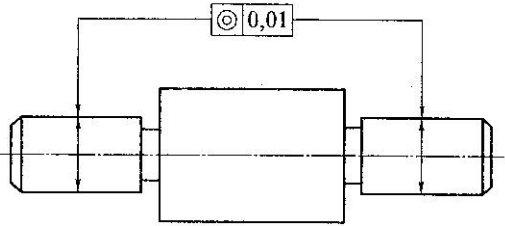
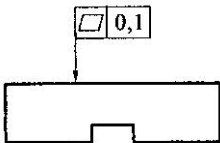
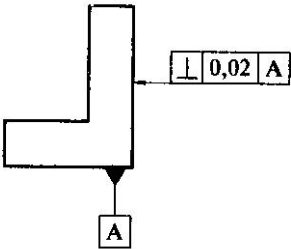
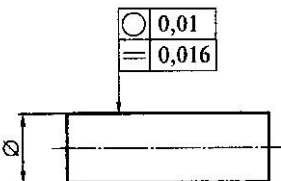
1. Ответьте на вопросы:

- 1.1. Влияют ли отклонения поверхностей на характер соединения деталей в механизмах и работу машин?
- 1.2. В каком случае форму поверхности элемента детали следует выполнить точнее, чем его размер?
- 1.3. Какие отклонения являются частными видами отклонений от круглости?
- 1.4. Какие инструменты используют для контроля прямолинейности?
- 1.5. Как называется поверхность, полученная при обработке деталей?

2. Выполните задания:

- 2.1. Изобразите условное обозначение требования отклонения профиля в продольном сечении цилиндрической детали, если допуск отклонения равен 0,002 мм.
- 2.2. Изобразите условное обозначение требования: допуск радиального биения равен 0,1 мм относительно оси отверстия или базы А.
- 2.3. Нарисуйте знаки, обозначающие требования к расположению поверхностей – симметричности и соосности.

3. Поясните условные обозначения предельных отклонений формы и расположения поверхностей

3.1. 	3.2. 
3.3. 	3.4. 
3.5. 	3.6. 