Каспийский институт морского и речного транспорта
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Волжский государственный университет водного транспорта»

(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе

_____М.В. Карташов

от «01» сентября 2015г.

Методические указания
по выполнению практических работ

по дисциплине «Метрология и стандартизация»

для курсантов 2 курса

специальности 26.02.06 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

РАССМОТРЕНО
на заседании цикловой методической комиссии общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 1

от «30» августа 2015 года

Председатель ЦМК

_____ Вербовская Г.В.
(подпись) (ф.и.о.)

СОСТАВИЛ

_____ Вербовская Г. В.
(подпись) (ф.и.о.)

ОДОБРЕНО
учебно-методическим отделом СПО

Начальник В.А.Овсянников

Ст. методист О.Н. Вербицкая

2015 г.

Перечень практических работ по дисциплине

«Метрология и стандартизация»

№ п/п	№ раздела и темы	Задание для самостоятельной работы	Количество часов
1.	Раздел№4 «Стандартизация основных норм взаимозаменяемости» Тема 4.1 «Общие положения основных норм взаимозаменяемости»	Практическая работа №1: «Определение годности детали»	2
2.	Тема 4.2 «Модель стандартизации основных норм взаимозаменяемости».	Практическая работа №2: «Расчет посадок»	2
3.	Раздел №5 «Основы метрологии» Тема 5.2. «Стандартизация в системе технического контроля и измерения»	Практическая работа №3: «Моделирование размерных цепей»	2
4.	Тема 5.3. «Средства, методы и погрешности измерений»	Практическая работа №4: «Измерение детали штангенциркулем»	2
	Итого:		8час.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА№1

«Определение годности детали»

Цель занятия: Ознакомиться с системой допусков и посадок , расширить формирование умений и навыков работы со справочной литературой, научиться определять годность действительных размеров.

Оснащение: методические указания по выполнению практической работы, конспект по теме, справочная литература, варианты заданий.

Теоретическая часть :

Условие годности детали: если действительный размер окажется между наибольшим и наименьшим предельными размерами или равен любому из них, то размер годен.

Для внутреннего элемента детали (отверстия):

- если действительный размер окажется меньше наименьшего предельного размера - брак исправимый;
- если действительный размер окажется больше наибольшего предельного размера - брак неисправимый.

Для наружного элемента детали (вала):

- если действительный размер окажется больше наибольшего предельного размера – брак исправимый;
- если действительный размер окажется меньше наименьшего предельного размера – брак неисправимый.

Упражнение:

На чертеже:		Действительный размер:
$30^{+0,5}_{-0,1}$	брак исправ.	30,6
$15^{+0,2}$	брак исправ.	15,2
$15 \pm 0,4$	брак исправ.	14,5
$15^{+0,5}_{+0,3}$	брак исправ.	15,5

Порядок выполнения работы:

1.Ознакомиться с целью работы, внимательно изучить теоретический материал.

2. По вариантам определить годность детали.

3. Ответить на вопросы.

Практическая часть:

Задание: определить годность действительного размера.

Действительн	**Обозначение размеров**					
	$30^{+0,5}_{-0,1}$	$30^{+0,4}$	$30_{-0,3}$	$30 \pm 0,1$	$30^{+0,3}_{+0,2}$	$30^{-0,3}_{-0,5}$
30,6						
30,5						
30,0						
29,8						
29,5						
29,4						

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Почему при изготовлении изделий неизбежны погрешности?

2. Какие размеры называют предельными?

3. Что определяет допуск?

4. Как понимать обозначение $50^{+0,6}$ на чертеже?

5. Какие элементы деталей имеют обобщенное название «отверстие»?

6. Какие элементы деталей имеют обобщенное название «вал»?

7. Сформулируйте условия годности действительного размера вала и отверстия?

8. В каком случае действительный размер, равный номинальному, окажется бракованным?

Литература**:** Козловский Н.С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. –М., 1982.

Практическая работа № 2

« РАСЧЕТ ПОСАДОК »

Цели занятия: Ознакомиться с системой допусков и посадок , расширить формирование умений и навыков работы со справочной литературой, научиться определять виды посадок.

Оснащение: методические указания по выполнению практической работы, конспект по теме, варианты заданий.

Теоретическая часть:

ГОСТ 25346-82 «Единая система допусков и посадок СЭВ» установлены следующие основные положения.

Поле допуска нормируется квалитетом и основным отклонением. Установлено 20 квалитетов: 01,0,1,2,…18.

Квалитеты устанавливают точность изготовления, чем больше номер квалитета, тем грубее требования к изготовлению.

Например Н6- обозначает поле допуска отверстия с основным отклонением Н, 6 квалитета.

d7-обозначает поле допуска вала с отклонением d, 7 квалитета. Вместе с полем допуска указывается и номинальный размер: 40Н6, 74g6 и т.д.

В обозначении посадки входит номинальный размер общий для соединяемых элементов (отверстия и вала), за которым следует обозначение полей допусков для каждого элемента.

Поле допуска, относящееся к отверстию, пишется в числителе, а вала в знаменателе $64\frac{E11}{g7}$

Порядок выполнения работы:

1.Ознакомиться с целью работы, внимательно изучить теоретический материал.

2. По вариантам графически изобразить поля допуска вала и отверстия и определить предельные размеры с допуском.

3. Ответить на вопросы.

Практическая часть:

Задание: Графически изобразить посадку , определить предельные размеры вала и отверстия , допуски и посадку(с зазором , с натягом, переходная)

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
$18\frac{\mathrm{P7}}{h6}$	$18\frac{\mathrm{F8}}{\mathrm{d9}}$	$88\frac{\mathrm{P7}}{\mathrm{n6}}$	$80\frac{\mathrm{H11}}{\mathrm{e8}}$
$122\frac{\mathrm{N7}}{\mathrm{h7}}$	$44\frac{\mathrm{H11}}{\mathrm{s6}}$	$36\frac{\mathrm{N7}}{s6}$	$44\ \frac{\mathrm{K7}}{\mathrm{g6}}$
$64\frac{\mathrm{H7}}{\mathrm{r6}}$	$7\frac{\mathrm{H8}}{f7}$	$28\frac{\mathrm{K7}}{\mathrm{h6}}$	$26\frac{\mathrm{F8}}{\mathrm{s6}}74$
$12\frac{\mathrm{K7}}{n6}$	$12\frac{\mathrm{E9}}{h8}$	$22\frac{\mathrm{F8}}{\mathrm{s6}}$	$26\frac{\mathrm{F8}}{\mathrm{s6}}$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое посадка?

2.Какие бывают посадки?

3. Что такое квалитет?

4. Для чего предназначены системы допусков и посадок?

Литература: Козловский Н.С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. – М., 1982.

Практическая работа№3

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ.

Цели: Ознакомиться с основными понятиями размерных цепей, с составом размерных цепей и определении увеличивающих и уменьшающих звеньев.

Оснащение: методические указания по выполнению практической работы, конспект по теме, варианты заданий.

Теоретическая часть:

Состав размерной цепи:

На рис. 1 дано изображение вала во втулке с зазором. Вал с размером *d* расположен во втулке с размером отверстия *D* ,а между ними имеется зазор величиной *S* . Эти размеры взаимосвязаны: если увеличим размер вала *d* , то размер зазора 5 уменьшится, а если увеличим размер отверстия *D* , то размер зазора *S* увеличится. В данном случае мы имеем замкнутый контур, составленный из трех размеров, последовательно примыкающих друг к другу. Размеры *D, d* и *S* составляют размерную цепь.

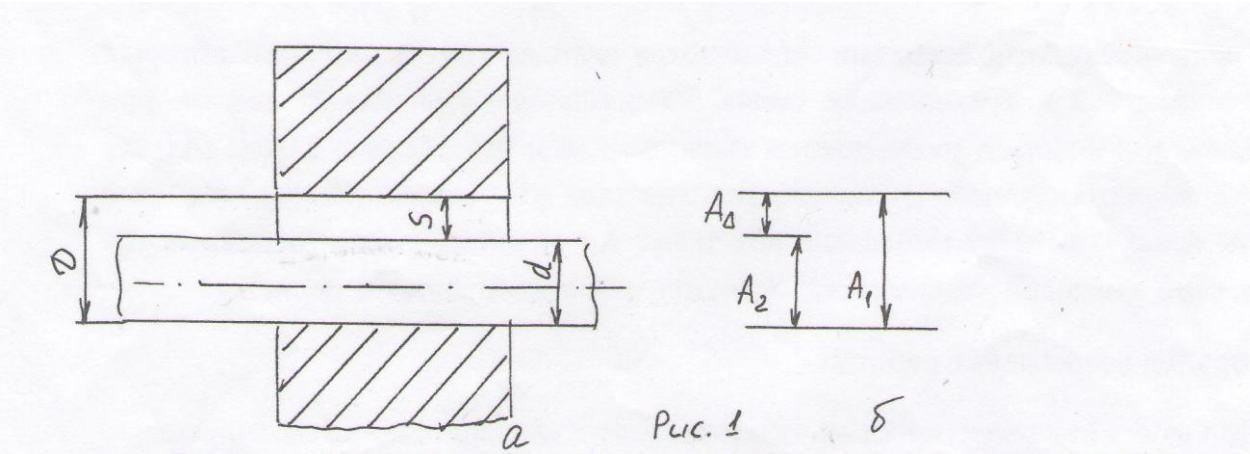


Рис.1

Размерной цепью называется совокупность взаимосвязанных размеров, образующих замкнутый контур и определяющих взаимное положение поверхностей одной или нескольких деталей (ГОСТ 16319-80).

Размеры, входящие в размерную цепь, называются звеньями. На рис.1

А1, А2, АΔ являются звеньями.

Звенья размерной цепи разделяются на составляющие звенья и на замыкающее звено. Замыкающее звено- это звено, которое получается последним при сборке или при изготовлении. Когда ведется расчет размерной цепи, то к этому звену предъявляются основные требования в отношении точности данной сборки или данной детали.

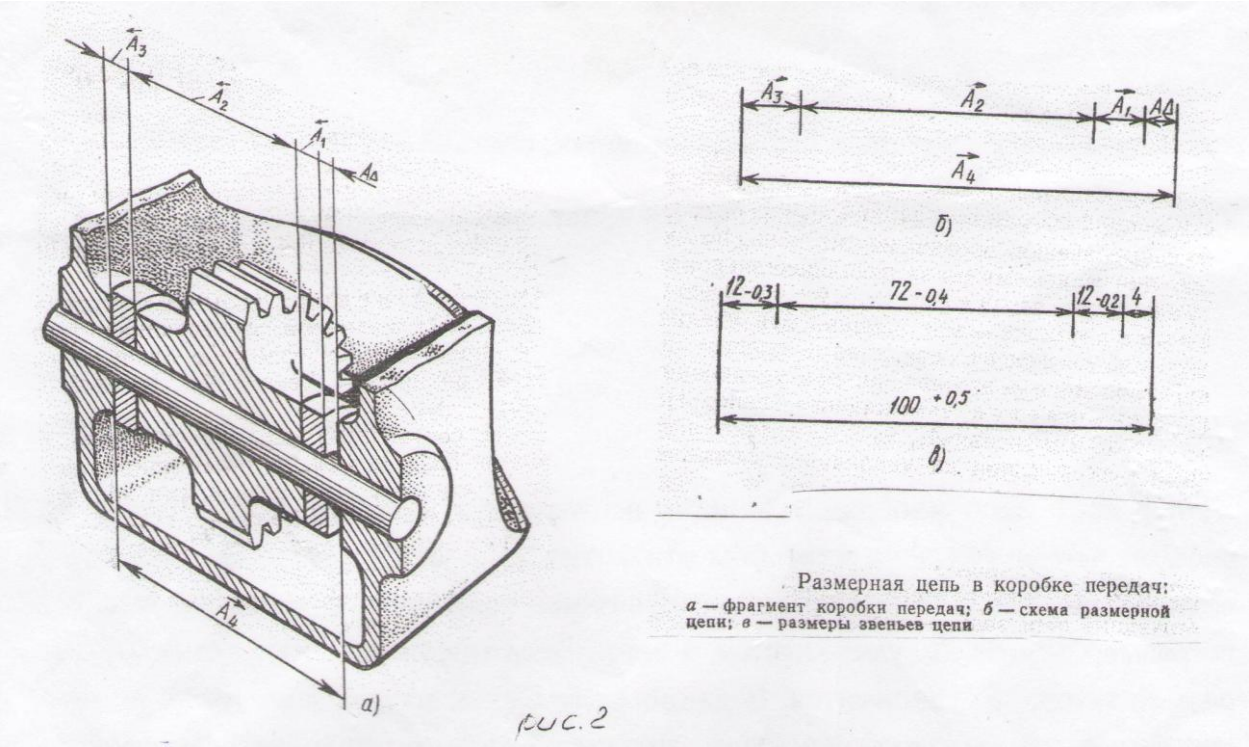


Рис.2

Остальные звенья, составляющие цепь, по своему влиянию, оказываемому на замыкающее звено, делятся на увеличивающие и уменьшающие.

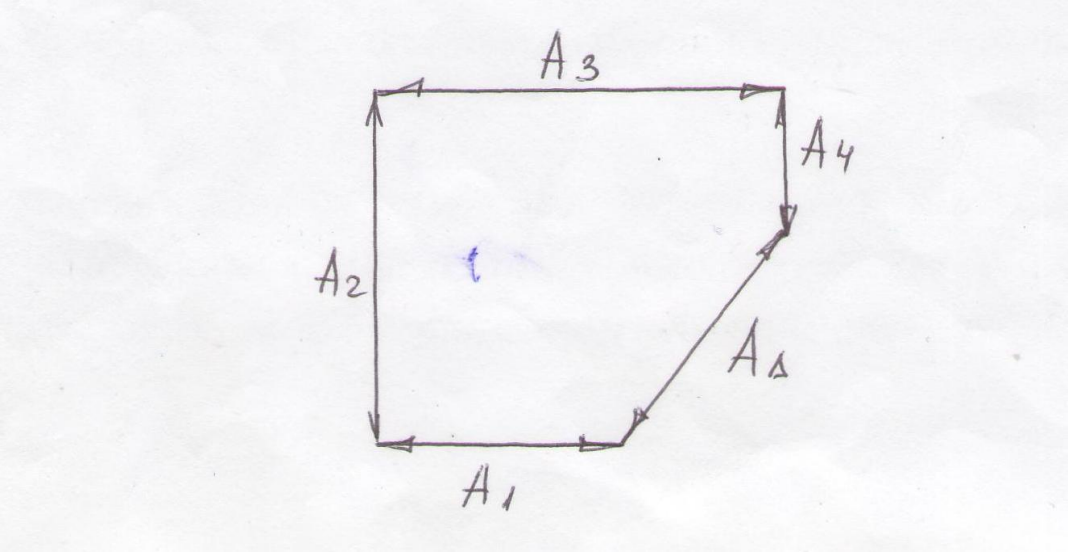
Увеличивающими звеньями называются звенья, при увеличении которых увеличивается и замыкающее звено. Уменьшающим называют звенья, при увеличении которых уменьшается замыкающее звено. На рис. 2 звеньяА1, А2 и А3 являются уменьшающими, так как при их увеличении замыкающий цепь зазор АΔ станет меньше, а вот звено А4 является увеличивающим, так как если это звено увеличится, то увеличится и замыкающее звено АΔ.

Порядок выполнения работы:

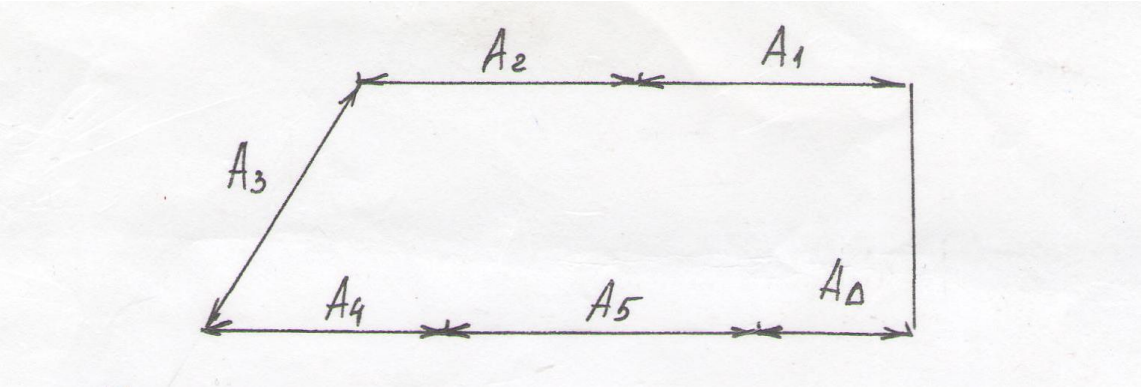
1. Проработайте теоретический материал и ответить письменно на вопросы.

2. Выполнить практические задания № 1 и № 2.

Задание № 1: Назвать увеличивающие звенья и уменьшающие суппорта.



Задание №2: Определить уменьшающие и увеличивающие звенья толкателя.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что называется размерной цепью?
2. К какому звену размерной цепи предъявляются основные требования в отношении точности данной сборки?
3. Когда звено получается увеличивающим и уменьшающим?
4. Что называют замыкающим звеном?

Литература: Козловский Н.С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. – М., 1982.

Практическая работа №4

«Измерение детали штангенциркулем»

Цели: Ознакомиться с устройством и принципом работы штангенциркуля, научиться производить измерение детали.

Оснащение: методические указания по выполнению практической работы, штангенциркули, конспект по теме, варианты заданий.

Теоретическая часть:

Виды средств измерений: меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки и измерительные системы.

Меры длины: это средства измерений, имеющие постоянную длину, выполненную с высокой точностью. Они делятся на штриховые и концевые.

Штриховые меры это многозначные меры, на которые нанесены шкалы с высокой точностью интервалов.

Концевые меры это однозначные меры- пластина с двумя противоположными плоскопараллельными измерительными

Поверхностями (размеры от 0,1 до 1000мм)

Штангенинструменты:- это средства измерений линейных размеров, основными частями которых являются штанга со шкалой и нониус- вспомогательная шкала для уточнения отсчета показаний.

Штангенциркули. Устройство ШЦ зарисовать в тетрадь. ЩЦ выпускаются следующих типов: ШЦ-1, ШЦ-1С, ШЦТ-1, ШЦ-11 и ШЦ-111.

ШЦ-1 имеет губки для наружных измерений, губки для внутренних измерений и линейку глубиномера.

ШЦ-1 С со стрелочным отсчетом(это проще, чем чтение отсчета по нониусу).

ШЦТ-1 не имеет губок для внутренних измерений, а измерительные поверхности губок для наружных измерений оснащены пластинами из

твердых сплавов для повышения износостойкости.

ШЦ-11 не имеет линейки глубиномера, а губки для наружных измерений имеют острые окончания для выполнения плоскостной разметки.

ШЦ-111 имеет губки только для наружных и внутренних измерений.

Задание: Измерить штангенциркулем диаметр элемента вала.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1.Назовите основные части ШЦ1 и область применения ШЦ1?.

2.Что такое нониус и его устройство и каков принцип действия?

Литература: Козловский Н.С. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения. – М., 1982.