

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Нормирование точности и технические измерения

: 15.03.05

: 3, : 5

		5
1	()	6
2		216
3	, .	103
4	, .	36
5	, .	18
6	, .	36
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	11
10	, .	113
11	(, ,)	
12		

(): 15.03.05

-

1000 11.08.2016 ., : 25.08.2016 .

: 1,

(): 15.03.05

-

, 8 20.06.2017

- , 5 21.06.2017

:

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.18 способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению; в части следующих результатов обучения:	
10.	
3.	,
4.	,
5.	,
8.	()
9.	
1.	: -

2.

2.1

	(
--	---	--

.18. 9	
1.Знать единные принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости	; ; ;
.18. 10	
2.Знать требования к точности деталей и сборочных единиц и как осуществляется контроль технологической дисциплины для соблюдения этих требований	; ; ;
.18. 3	
3.Знать методы и средства контроля качества продукции, организацию и правила проведения контроля и испытаний, знать основы контроля за соблюдением технологической дисциплины и основы управления качеством	; ; ;
4.Знать методы контроля технологической дисциплины	; ;
5.Иметь представление о контроле за технологической дисциплиной	; ;
.18. 4	
6.Знать основные показатели качества измерений и влияния их на качество продукции	; ; ;

.18. 5			
7.Знать порядок разработки и аттестации методик выполнения измерений, контроля			
.18. 8			
8.Знать статистические методы оценки точности измерений,испытаний			
.18. 3			
9.Знать способы анализа качества продукции, организацию контроля и статистические методы управления качеством продукции			
.18. 1			
10.Знать физические основы измерений, систему воспроизведения и передачи единиц физических величин			
11.Уметь измерять и контролировать геометрические характеристики деталей машин и сборочных единиц, в том числе шероховатости поверхности			
12.Обладать навыками работы на контрольно-измерительном оборудовании			

3.

3.1

: 5			
1. (,).	0	2	3, 5, 9
2. .	0	2	1, 10, 3, 5
3.	0	2	7
4.	0	2	10, 2, 3, 6, 7, 8
5.	0	2	3
6. , ,	0	2	2, 3, 6, 7, 8, 9
7. ,	0	2	1, 3, 6

8.	0	2	1, 10, 2, 3, 5, 7, 9
9.	0	2	1, 2
10.	0	6	1, 2, 6, 7, 9
11.	0	4	1, 2, 6, 8
12.	0	4	1, 10, 2, 6, 7, 8
13.	0	4	2, 6, 9

3.2

	,	.		
: 5				
:				
1.	()	0	4	10, 3
:				
2.	,	4	12	10, 11, 12, 2, 3, 4, 7, 8
3.	.	2	8	1, 11, 12, 2, 3, 4, 5
4.	.	2	12	1, 11, 12, 2, 3, 4, 5

3.3

	,	.		
: 5				

<p>15.03.05 23.03.03 , 2015. - 33, [2] .: ., : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216622 , 2014. - 178, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202742 , 2016. - 19, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				
3		11, 2, 3, 4, 5, 6	13	0
<p>, 2016. - 19, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				
4		1, 10, 11, 12, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	0
<p>, 2016. - 19, [1] .: .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail:kaf_tms@corp.nstu.ru;
	e-mail:kaf_tms@corp.nstu.ru
	e-mail:kaf_tms@corp.nstu.ru
	;

1		.18;
<p>Формируемые умения: з10. знать требования к точности и качеству рабочих элементов; з3. знать организацию контроля качества и управления технологическими процессами, методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; з4. знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; з5. знать технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; з8. знать способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля; з9. знать принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; у1. уметь применять: контрольно - измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления</p>		
<p>Краткое описание применения: Обсуждается и дискутируется тема</p>		

6.

() ,

-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 5		
<i>Лекция:</i> Лекции	5	9
<i>Лабораторная:</i> Лабораторные работы	9	18
<p>]; , 2014. - 178, [1] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202742"</p>		
<i>Практические занятия:</i> Практические занятия	5	9
<p>" 3 " : 15.03.05 23.03.03 " / ; [.]. - , 2015. - 33, [2] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216622"</p>		
<i>Курсовая работа:</i> Итого	0	24
<p>" , [2017]. - [.] : / : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234909. - "</p>		
<i>Экзамен:</i>	20	40

		/	/	
.18	10.	+	+	+
	3. , ,	+	+	+
	4. ,	+	+	+
	5. ,	+	+	+
	8. ()	+	+	+
	9.	+	+	+
	1. : -	+	+	+

1

7.

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : [учебник по направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в области техники и технологии] / Ю. В. Димов. - Санкт-Петербург [и др.], 2013. - 496 с.
2. Радкевич Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - Москва, 2012. - 813 с. : ил., табл.
3. Соломахо В.Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс]: учебник/ В.Л. Соломахо, Б.В. Цитович, С.С. Соколовский— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48012.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 248 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006881-7, 600 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=412168> - Загл. с экрана.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Размерные цепи : методические указания к проведению практических занятий по дисциплине "Нормирование точности и технические измерения" для 3 курса механико-технологического факультета направлений 15.03.05 и 23.03.03 дневной и заочной форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Б. Асанов и др.]. - Новосибирск, 2015. - 33, [2] с. : ил., черт., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216622
2. Нормирование точности и технические измерения. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. Б. Асанов и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 178, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000202742
3. Асанов В. Б. Нормирование точности и технические измерения. Выбор посадок переходных и с натягом [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов, Ю. С. Семенова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234730. - Загл. с экрана.
4. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
5. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов, А. И. Безнедельный, Ю. С. Семенова, В. Я. Небольсин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235114. - Загл. с экрана.
6. Марусина В. И. Альбом чертежей узлов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. И. Марусина, В. Б. Асанов, А. И. Безнедельный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234909. - Загл. с экрана.
7. Асанов В. Б. Выбор универсальных средств измерений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235217. - Загл. с экрана.

8.2

1 Windows

2 Office

9.

-

1		

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Нормирование точности и технические измерения приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.18/ПТ способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	33. знать организацию контроля качества и управления технологическими процессами, методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	Взаимозаменяемость по геометрическим характеристикам, как одно из основных свойств качества промышленной продукции Измерения линейных и угловых размеров Инструменты обеспечения качества продукции (метрология, стандартизация и сертификация). Метрологическое обеспечение качества. Физические основы измерений и передача единиц физической величины. Качество измерений Нормирование точности гладких соединений, измерение и контроль. Нормирование точности типовых соединений. Измерение и контроль Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Измерение и контроль Оценка точности измерений, контроля, испытаний Средства измерений линейных и угловых величин и их метрологические характеристики Требования к точности и качеству деталей машин и сборочных единиц и соблюдения этих требований путем осуществления контроля технологической дисциплины	Курсовая работа, задание 1-5	Экзамен, вопросы: 1-7, 15, 20, 35
ПК.18/ПТ	34. знать основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений	Взаимозаменяемость по геометрическим характеристикам, как одно из основных свойств качества промышленной продукции Выбор универсальных средств измерений. Классы точности средств измерений. Обработка и представление данных измерений Оценка точности измерений, контроля, испытаний	Курсовая работа, задание 1-5	Экзамен, вопросы: 12, 38

ПК.18/ПТ	з5. знать технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля	Выбор универсальных средств измерений. Классы точности средств измерений Нормирование точности гладких соединений, измерение и контроль. Нормирование точности гладких соединений. Измерение и контроль Нормирование точности типовых соединений. Измерение и контроль Оценка точности измерений, контроля, испытаний Технология разработки и аттестации методик выполнения измерений	Курсовая работа, задание 1-7	Экзамен, вопросы: 8-11, 25, 26, 29, 30
ПК.18/ПТ	з8. знать способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля	Нормирование точности гладких соединений, измерение и контроль. Нормирование точности типовых соединений. Измерение и контроль Обработка и представление данных измерений Оценка точности измерений, контроля, испытаний	Курсовая работа, задание 1-5	Экзамен, вопросы: 13, 14, 16, 17
ПК.18/ПТ	з9. знать принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц	Взаимозаменяемость по геометрическим характеристикам, как одно из основных свойств качества промышленной продукции Выбор и назначение допусков и посадок для подшипников качения Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения Единые принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости по геометрическим характеристикам Метрологическое обеспечение качества. Физические основы измерений и передача единиц физической величины. Качество измерений Нормирование точности гладких соединений. Измерение и контроль Нормирование точности типовых соединений. Измерение и контроль Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Измерение и контроль Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Измерение и контроль Требования к точности и качеству деталей машин и сборочных единиц и соблюдений этих требований путем осуществления контроля технологической	Курсовая работа, задание 1-8, 10,12,13	Экзамен, вопросы: 18, 19, 21, 22

		дисциплины		
ПК.18/ПТ	з10. знать требования к точности и качеству рабочих элементов	<p>Гладкие соединения. Допуски и посадки. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения Единые принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости по геометрическим характеристикам Измерения линейных и угловых размеров Нормирование точности гладких соединений, измерение и контроль. Нормирование точности гладких соединений. Измерение и контроль Нормирование точности типовых соединений. Измерение и контроль Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Измерение и контроль Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Измерение и контроль Оценка точности измерений, контроля, испытаний Размерные связи Требования к точности и качеству деталей машин и сборочных единиц и соблюдения этих требований путем осуществления контроля технологической дисциплины</p>	Курсовая работа, задание 1-8	Экзамен, вопросы: 23, 24, 27,28
ПК.18/ПТ	у1. уметь применять: контрольно - измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления	<p>Измерения линейных и угловых размеров Метрологическое обеспечение качества. Физические основы измерений и передача единиц физической величины. Качество измерений Нормирование точности гладких соединений, измерение и контроль. Нормирование точности типовых соединений. Измерение и контроль Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Измерение и контроль Поверка (калибровка) средств измерений линейных размеров Физические величины. Международная система единиц. Шкалы измерений. Воспроизведение и передача единиц ФВ</p>	Курсовая работа, задание 1-7	Экзамен, вопросы: 31-34, 36,37

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.18/ПТ.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. В билете содержится два вопроса и задача. Длительность проведения экзамена в соответствии с общими правилами проведения экзамена, принятыми в НГТУ.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.18/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из раздела "Взаимозаменяемость как одно из свойств качества продукции. Нормирование точности", второй вопрос из раздела "Технические измерения". Задачи охватывают все темы по этой дисциплине. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы и задачи из общего перечня вопросов и задач, приведенных ниже. В случае сомнения, какую оценку проставлять студенту, или, в случае несогласия студента с этой оценкой преподавателя, преподаватель может задать ему тесты, приведенные в ЭБС НГТУ (см. контролирующие материалы).

Пример экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет №1

к экзамену по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения»

1. Взаимозаменяемость по геометрическим параметрам, как свойство машин.
2. Методика выбора средств измерений и контроля.
3. Задача № 22.

Дано гладкое цилиндрическое соединение диаметром: $\text{Ø } 50 \begin{matrix} +0,030 \\ 0 \\ -0,010 \\ -0,026 \end{matrix}$

1. Нарисовать схему расположения полей допусков отверстия и вала.
2. Определить тип посадки.
3. Определить предельные значения получающихся зазоров (натягов).

Составил Асанов В.Б.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Рахимьянов Х.М.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *25-49 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *50-72 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *73-86 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов к требованиям и оценкам соответствия в России и странах ЕС, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *87-100 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно – рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины с коэффициентом 0,4.

Оценка	Сумма баллов за экзамен в общем рейтинге	Сумма баллов для простановки результатов аттестации в зачетную книжку
Отлично	34,8– 40	87-100 (A+... B+)
Хорошо	29,2-34,4	73-86 (B...C)
Удовлетворительно	20-28,8	50-72 (C-... E)
Неудовлетворительно	менее 20	Менее 50 (FX...F)

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения»

1. Взаимозаменяемость по геометрическим характеристикам, как свойство машин.
2. Технические измерения геометрических характеристик. Методы и средства измерений и контроля.
3. Понятия о размерах, отклонениях, допусках, полях допусков. Обозначения на чертежах.
4. Стандартизация номинальных размеров.
5. Понятия о соединениях, посадках. Расчеты элементов посадок. Обозначения на чертежах.
6. Единые принципы построения систем допусков и посадок.
7. Система отверстия и система вала для образования посадок.
8. Выбор допусков и посадок для гладких соединений. Методические подходы.
9. Выбор и назначение посадок с зазором для гладких соединений.
10. Выбор и назначение посадок с натягом для гладких соединений.
11. Выбор и назначение переходных посадок для гладких соединений.
12. Средства измерения и контроля размеров гладких соединений.
13. Особенности системы допусков и посадок подшипников качения.
14. Выбор подшипниковых посадок. Обозначение на чертежах.
15. Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей. Выбор и назначение допускаемых отклонений формы. Указание на чертежах.
16. Методы и средства контроля отклонений формы цилиндрических поверхностей.
17. Отклонения и допуски формы плоских поверхностей. Выбор и назначение допускаемых отклонений формы. Указание на чертежах.
18. Методы и средства контроля отклонений формы плоских поверхностей.
19. Нормирование точности расположения поверхностей. Общие положения.
20. Базы, используемые для нормирования требований к точности расположения. Особенности указаний требований к точности расположения на чертежах.
21. Методы и средства контроля расположения поверхностей.
22. Понятие о зависимых и независимых допусках расположения.
23. Шероховатость поверхности (ШП). Основные параметры для нормирования шероховатости. Обозначение на чертежах.
24. Выбор нормируемых параметров шероховатости поверхности.
25. Методы и средства контроля ШП.

26. Волнистость поверхности. Основные параметры для нормирования волнистости. Методы и средства измерения и контроля.
27. Размерные цепи (РЦ), основные понятия, классификация..
28. Условия и правила выявления составляющих звеньев сборочной размерной цепи.
29. Решение прямой и обратной задачи на “max-min”.
30. Решение прямой и обратной задачи теоретико-вероятностным методом.
31. Нормирование точности угловых размеров. Методы и средства измерения угловых размеров.
32. Взаимозаменяемость конических соединений. Методы и средства контроля.
33. Нормирование точности призматических шпоночных соединений. Методы и средства контроля.
34. Нормирование точности прямобоочных шлицевых соединений. Методы и средства контроля.
35. Стандартизация и нормирование точности метрической резьбы. Основные понятия (номинальный профиль, основные параметры, поля допусков, посадки).
36. Методы и средства контроля резьбы. Приведенный средний диаметр.
37. Нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач. Основные принципы. Условные обозначения требований к точности зубчатых колес.
38. Комплексы контролируемых показателей точности зубчатых колес и передач и их назначение. Методы и средства контроля их.

Задачи по дисциплине "Нормирование точности и технические измерения"

Задача №1

Определить предельные и исполнительные размеры рабочих калибров, построить схему расположения полей допусков и дать эскизы калибров, предназначенных для контроля:

Отверстий - 1) $\varnothing 30$ H7; 2) $\varnothing 120$ G7; 3) $\varnothing 80$ B10.

Валов - 1) $\varnothing 125$ f7; 2) $\varnothing 75$ c8; 3) $\varnothing 65$ s7.

Задача №2

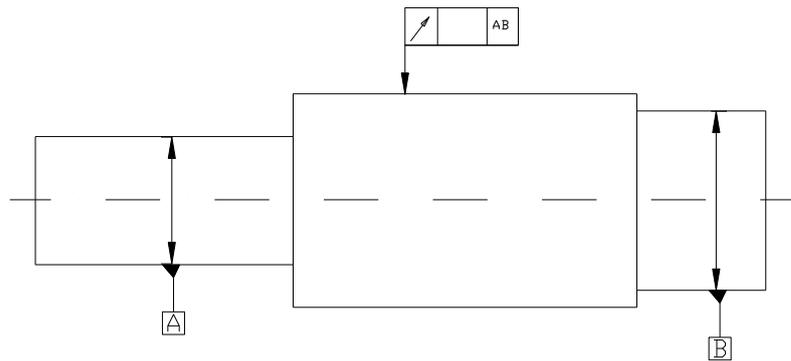
Для соединения внутреннего кольца радиального подшипника класса точности 6 с валом диаметра 40 мм применена посадка L6/js6. Сравнить полученные зазоры и натяги этой посадки и стандартной посадки $\varnothing 40$ H7/js6.

Задача №3

Для соединения наружного кольца радиального подшипника класса точности 0 с отверстием в корпусе диаметром 80мм выбрана посадка H7/10. Сравнить элементы посадки для подшипника и посадки для гладкого соединения Ø80 H7/h6.

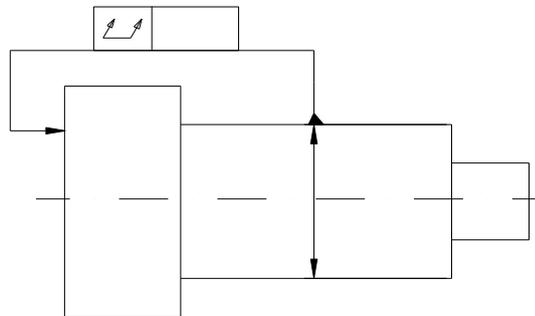
Задача №4

Дать схему контроля радиального биения поверхности ступенчатого вала, показанного на рисунке.



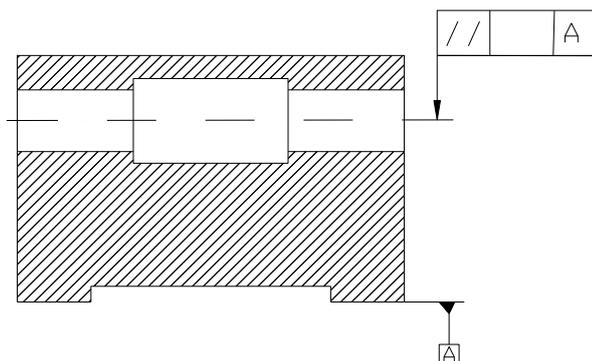
Задача №5

Дать схему контроля торцового биения поверхности ступенчатого вала показанного на рисунке.



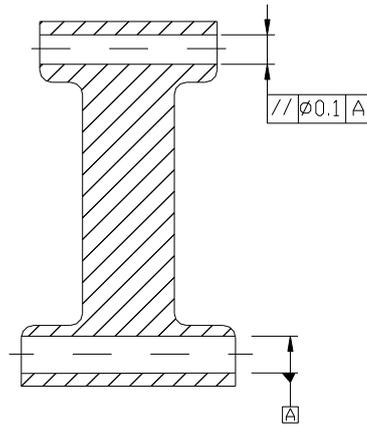
Задача №6

Дать схему измерения параллельности оси отверстия, плоскости основания в корпусной детали.



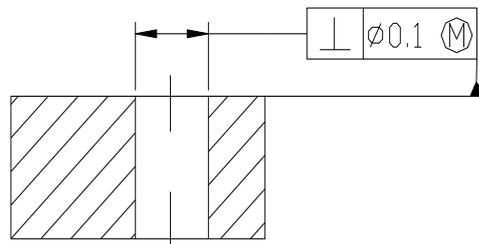
Задача №7

Дать схему измерения параллельности оси отверстия по отношению к базе «А».



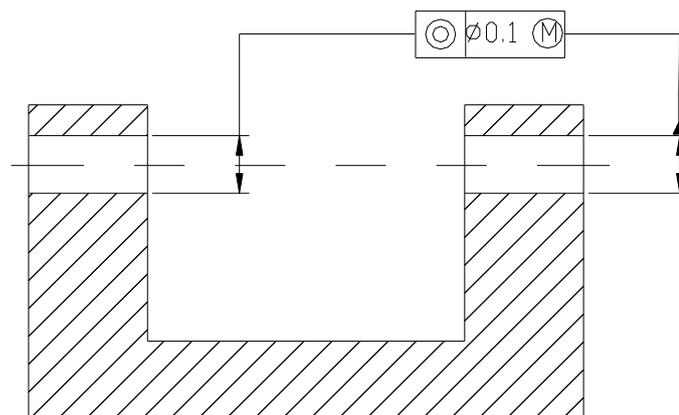
Задача №8

Дать схему измерения перпендикулярности оси отверстия, плоскости.



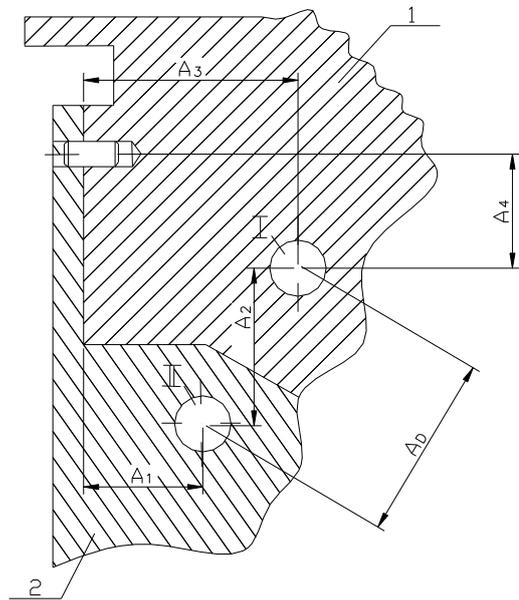
Задача №9

Дать схему измерения соосности.



Задача №10

К корпусу 1 станка присоединяется коробка подач 2. Кинематическая связь осуществляется при помощи зубчатых цилиндрических колес с осями I и II. Положение коробки подач относительно корпуса фиксируются цилиндрическими штифтами, один из которых показан на рисунке.

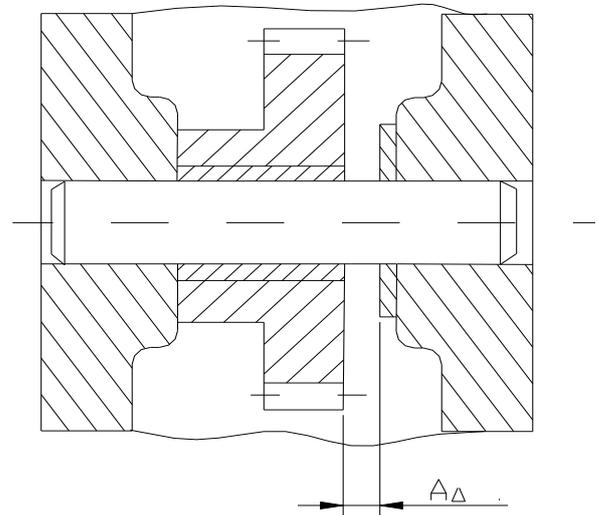


Требуется:

1. Построить плоскую размерную цепь с параллельными звеньями.
2. Выявить увеличивающие и уменьшающие звенья
3. Определить допуски составляющих звеньев расчетом на max-min, используя метод равных допусков, если $TA_{\Delta}=0,112\text{мм}$. Угловые размеры задает преподаватель.

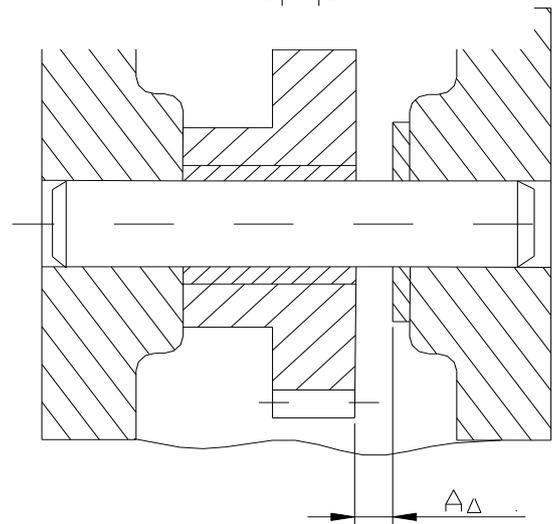
Задача №11

Обеспечить требуемую величину зазора между торцами зубчатого колеса и простановочного кольца механизма $A_{\Delta}=0,1^{+0,21}$. Задачу решить расчетом на max-min с определением допусков методом равных допусков и назначением предельных отклонений на все составляющие звенья.



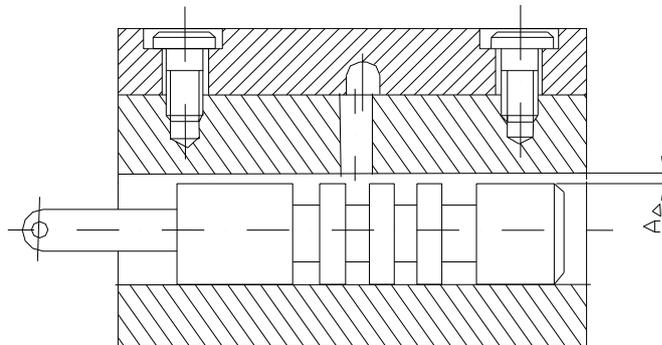
Задача №12

Обеспечить требуемую величину зазора между торцами зубчатого колеса и простановочного кольца механизма $A_{\Delta}=0^{+0,2}$. Назначить допуски на составляющие звенья. Задачу решить теоретико-вероятностным методом при равных допусках составляющих звеньев. Коэффициент риска $t=2,57$ (вероятность риска $P=1\%$), нормальный закон рассеивания размеров, т.е. $\lambda'=1/9$.



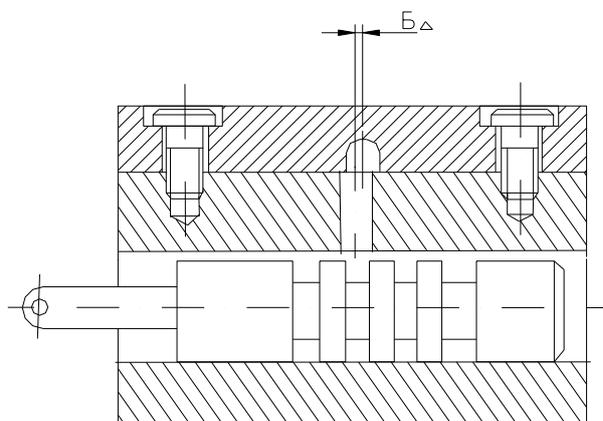
Задача №13

Обеспечить плавное без заеданий передвижение золотника. Составить размерную цепь и определить допуски составляющих звеньев при заданном допуске замыкающего звена. Решить прямую задачу на max-min и теоретико-вероятностным методом в общем виде.



Задача №14

Обеспечить совмещение каналов в крышке и корпусе золотникового устройства. Составить размерную цепь и определить допуски составляющих звеньев при заданном допуске замыкающего звена. Решить прямую задачу в общем виде на max-min и теоретико-вероятностным методом.

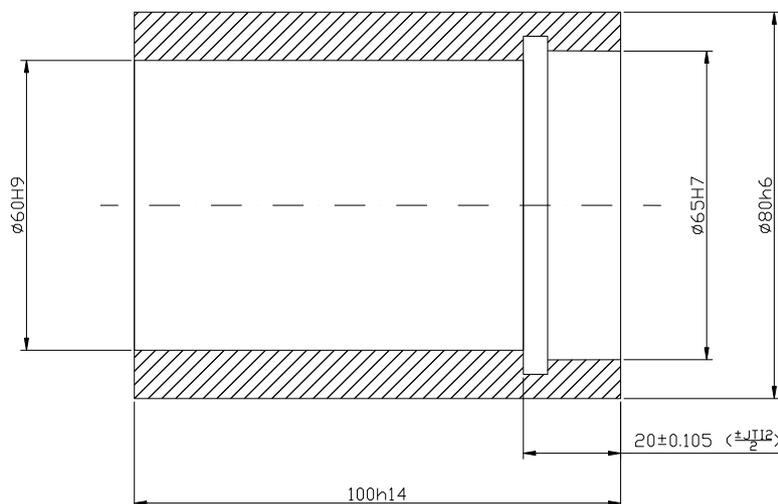


Задача №15

Для заданных размеров подобрать средства измерения по точности.

Примечание:

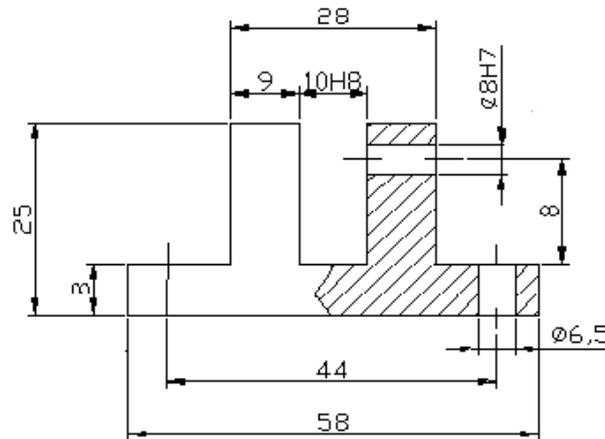
1. В качестве приемочных границ взять предельные размеры.
2. Допустимые погрешности измерений (δ) и предельные погрешности измерения (Δ) конкретным СИ взять из таблиц.



Задача №16

Общие допуски по ГОСТ 30893.1: H14, h14, ± IT14/2.

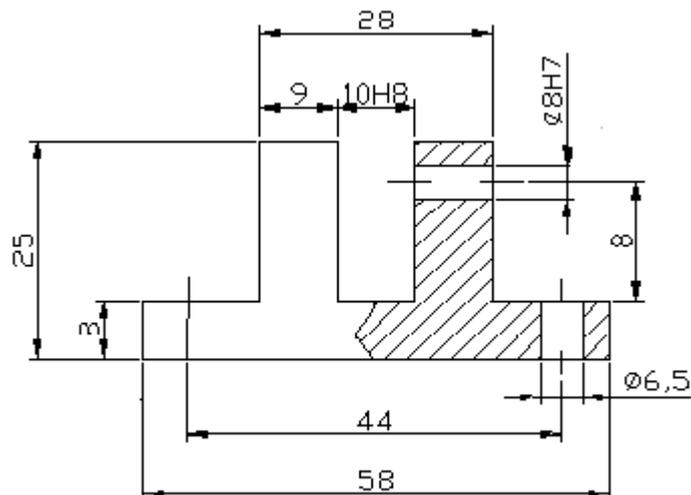
Определить предельные отклонения линейных размеров с неуказанными допусками.



Задача №17

Общие допуски по ГОСТ 30893.1 - m:

Определить предельные отклонения линейных размеров с неуказанными допусками



Задача №18

Дать заключение о годности гайки M24-6H, если при измерении получены следующие результаты: $D_2=22,200$ мм; $\Delta P_n=50$ мкм; $\Delta\alpha/2_{\text{прав}}=+70'$; $\Delta\alpha/2_{\text{лев}}=-30'$.

Задача №19

При измерении болта М48х1,5-6g получены следующие результаты: $\Delta P_n=12\text{мкм}$; $\Delta a/2=10'$. Определить, какую часть полного допуска по среднему диаметру можно использовать как собственно допуск по среднему диаметру.

Задача №20

Привести схемы расположения полей допусков для посадок:

- 1) $\varnothing 30 \frac{H7}{f7}$; 2) $\varnothing 45 \frac{H7}{r6}$; 3) $\varnothing 45 \frac{H7}{k6}$.

Определить, в какой системе образованы посадки, а также предельные размеры отверстий и валов, наибольшие, наименьшие и средние зазоры (натяги), допуски посадок.

Задача №21

Для отверстия $\varnothing 50^{+0.039}$ определить номер качества. Решить используя формулу.

Задача №22

Дано гладкое цилиндрическое соединение диаметром: $\varnothing 50 \begin{matrix} +0,030 \\ 0 \\ -0,010 \\ -0,026 \end{matrix}$

1. Нарисовать схему расположения полей допусков отверстия и вала
2. Определить тип посадки
3. Определить предельные значения получающихся зазоров (натягов).
4. Дать стандартное буквенно-цифровое обозначение посадки.

Задача №23

Дано гладкое цилиндрическое соединение с посадкой $\varnothing 45 H7/js6$ и подшипниковая посадка $\varnothing 45 L0/js6$. Подсчитать вероятность получения зазоров и натягов и сравнить их между собой.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Нормирование точности и технические измерения», 5 семестр

1. Методика оценки.

Курсовая работа посвящена расчету, выбору и назначению допусков и посадок для различных типовых соединений, используемых в различных машинах и механизмах, в том числе, транспортных и транспортно-технологических машинах, с проектированием гладких калибров и схем контроля расположения поверхностей.

Задание: Каждому студенту выдается задание (номер сборочного чертежа) в соответствии списочного состава группы. На чертеже указаны все исходные данные для выполнения задания. Чертежи приведены в «Альбоме чертежей узлов», указанных в методической литературе к данной дисциплине.

Структура: Пояснительная записка должна включать в себя следующие разделы: задание, содержание, введение, основные разделы, заключение (выводы), список литературы.

Этапы выполнения и защиты: задание 1,2,3 - 5 неделя; 4,5 задание - 7 неделя; 6,7 задание - 8 неделя; 8 задание - 9 неделя; 10 задание - 10 неделя; 12,13 задание - 16 неделя; защита курсовой работы начинается с 17 недели и заканчивается на 18 неделе.

Таблица 1

Оцениваемые позиции

Задание	Баллы в рейтинге курсовой работе	Сумма баллов в общем рейтинге
1-3	50-57	12,0-13,7
1-5	58-65	13,9-15,6
1-7	66-73	15,8-17,5
1-8	74-80	17,7-19,2
1-8, 10	81-86	19,4-20,6
1-8, 10,12,13	87-100	20,9-24,0

Курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки с внесением схем, рисунков и чертежей.

Пояснительная записка выполняется на бумаге формата А4 - 210 x 297 мм. Чертежи выполняются на формате А4. На титульном листе должно быть указано название дисциплины, тема курсовой работы, вариант задания, фамилия, имя и группа студента. Вторым листом работы должно быть содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху - 2 см, слева - 2,4 см, внизу - 1,6 см, справа - 1,6 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал одинарный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть выполнены с использованием графических редакторов.

К работе должен быть сделан список использованной литературы (3-5 наименований), оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Образец титульного листа представлен в приложении.

2. Критерии оценки.

• Работа считается **не выполненной**, если студент не выполнил и не защитил к заданному сроку 5 заданий. при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 50 баллов.

• Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если работа отвечает большинству основных требований, но часть разделов выполнена с недочетами и имеются ошибки, на защите студент дает ответы на половину вопросов, оценка составляет 50-72 баллов.

• Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все основные требования, но в разделах есть недочеты и на защите студент дает ответы на 70 % вопросов, оценка составляет 73-86 баллов.

• Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все основные требования, качество выполнение разделов высокое и на защите студент дает развернутые ответы на 95 % вопросов, оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за курсовую работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, с коэффициентом 0,24.

Курсовая работа оценивается по количеству выполненных заданий в срок, качеству оформления и ответов на вопросы преподавателя в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Оценка	Сумма баллов за курсовую работу в общем рейтинге	Сумма баллов для простановки результатов аттестации в зачетную книжку
Отлично	20,9 – 24	87-100 (A+... B+)
Хорошо	17,5 – 20,7	73-86 (B...C)
Удовлетворительно	12 – 17,3	50-72 (C-... E)
Неудовлетворительно	менее 12	менее 50 (FX...F)

4. Примерный перечень тем курсовой работы.

В курсовой работе студенты производят расчет, выбор и назначение допусков и посадок для **различных типовых соединений** с проектированием калибров для гладких соединений и схем контроля отклонений расположения. Для каждого студента выдается чертеж сборочной единицы указанный в теме работы. Ниже приведены некоторые темы.

Тема №1. Расчет и выбор посадок для соединений в коробке передач.

Тема №2. Расчет и выбор посадок для соединений в коническом редукторе.

Тема №3. Расчет и выбор посадок для соединений в червячном редукторе.

Тема №4. Расчет и выбор посадок для соединений в электродвигателе.

Тема №5. Расчет и выбор посадок для соединений в механизме резки стеклошпона.

Тема №6. Расчет и выбор посадок для соединений в коробке скоростей.

4. Перечень вопросов к защите курсовой работы.

1. Что такое соединение. Какие бывают виды соединений?
2. Что означает посадка. Какие виды посадок существуют?
3. Система отверстия и система вала. Почему использование посадок в системе отверстия предпочтительнее аналогичных посадок в системе вала?
4. Допуск. Поле допуска. Схематическое изображение полей допусков.
5. Расчет и выбор посадок с зазором для гладких соединений.
6. Расчет и выбор переходных посадок для гладких соединений.
7. Расчет и выбор посадок с натягом для гладких соединений.
8. Какие методы выбора посадок вы знаете?
9. Что такое предельные калибры и для чего они предназначены?
10. Для чего предназначены контрольные калибры?
11. Что такое исполнительные размеры калибров и как они рассчитываются?
12. Как оценить годность рабочих калибров- пробок и калибров-скоб?
13. Какие особенности системы допусков и посадок для подшипников качения?
14. Как выбираются посадки для подшипников качения?
15. Какие виды нагружения могут испытывать кольца подшипников?
16. Основные параметры метрической резьбы.
17. Какие посадки характерны для метрической резьбы?
18. Особенности нормирования точности резьбовых соединений.
19. Особенности нормирования точности шпоночных соединений.
20. Что такое размерная цепь (РЦ)? Дайте классификацию размерных цепей.
21. Как выявляются звенья РЦ и строится схема РЦ?
22. Какие методы расчета РЦ используются при их решении?
23. Две задачи, решаемые в теории РЦ.
24. Виды центрирования шлицевых соединений.
25. Какие посадки предусмотрены для прямобочных шлицевых соединений?
26. Шероховатость поверхности. Параметры.
27. Методы оценки шероховатости поверхности.
28. Волнистость поверхности. Нормирование, методы оценки.
29. Отклонение формы поверхностей, общее представление.
30. Нормирование отклонения формы поверхностей. Измерение и контроль.
31. Виды расположения поверхностей. Нормирование.
32. Методы и средства контроля шероховатости поверхности и волнистости.
33. Методы и средства контроля отклонения формы.
34. Методы и средства контроля отклонения расположения.
35. Средства измерения и контроля гладких соединений.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра *технологии машиностроения*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

**По дисциплине: НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ И
ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

Тема работы: Расчет и выбор посадок для соединений в коробке скоростей

Выполнил:

_____ (ФИО и подпись студента)

Группа

_____ (факультет)

Направление 15.03.05 - "Конструкторско-технологическое

(код и наименование)

обеспечение машиностроительных производств

Руководитель

_____ (подпись, инициалы, фамилия)

Новосибирск 20