

«

»

-

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, стандартизация

: 24.05.07

-

,

:

: 3,

: 5

		5
1	()	3
2		108
3	, .	45
4	, .	18
5	, .	0
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	63
11	(, ,)	.
12		

(): 24.05.07 -

1165 12.09.2016 . , : 23.09.2016 .

: 1,

(): 24.05.07 -

, _____ 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

,

:

. . .

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.13 способность использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции; в части следующих результатов обучения:	
1.	.
2.	.
1.	.
2.	.

2.

2.1

()
---	---

.13. 2	
1.о стандартизации в РФ и международной стандартизации	;
2.о техническом регулировании в РФ	
3.содержание и требования документов стандартизации по нормированию точности элементов деталей и оформлению конструкторской документации;	;
4.принципы стандартизации и виды документов стандартизации в РФ;	;
5.методы стандартизации	;
.13. 1	
6.виды и методы измерений, области их применения	;
7.классификацию средств измерений (СИ), метрологические характеристики и классы точности СИ	;
.13. 2	
8.выбирать средства измерений и контроля в соответствие с поставленными задачами проектирования или производства	;
.13. 1	
9.основные понятия и термины метрологии, физические величины и шкалы измерений, единицы физических величин (основные и производные)	
.13. 2	
10.определять размерности производных физических единиц и погрешности СИ по классу точности;	;
.13. 1	
11.алгоритмы обработки результатов измерений	;
12.классификацию погрешностей измерений	
13.обрабатывать, оценивать погрешности и представлять результаты измерений	;

3.

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

	,	.		
:5				
:				
1.	5	5	10, 13, 8	
:				

2.	0	4	11, 13	- ; ; ;
:				
2.	5	5	3, 7, 8	- ; ; ;
3.	4	4	3, 6, 8	- ; ;

4.

: 5				
1		3	10	0
<p>[, [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235311. -</p>				
2		11, 3	20	0

4 :			
3		1, 10, 3, 4, 5, 7	20
4		1	13

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail:stepanov@corp.nstu.ru
	:
	:

5.2

1	
Краткое описание применения: Стандартизация в РФ	

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов. - СПб. [и др.], 2006. - 432 с. : ил. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы в честь 300-летия Санкт-Петербурга.

1. Палей М. А. Допуски и посадки. В 2 ч. Ч. 1 : справочник / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. - СПб., 2001. - 575, [1] с. : ил., табл.

2. Марков Н. Н. Нормирование точности в машиностроении : учебник для машиностроительных специальностей вузов / Н. Н. Марков, В. В. Осипов, М. Б. Шабалина ; под ред. Ю. М. Соломенцева. - М., 2001. - 335 с. : ил.

3. Палей М. А. Допуски и посадки. В 2 ч. Ч. 2 : справочник / М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. - СПб., 2001. - 608 с. : ил., табл.

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.

2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. - [Россия], 2010. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. - Загл. с экрана.

4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>

5. Электронно-библиотечная система НГТУ [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – [Россия], 2011. – Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/>. – Загл. с экрана.

6. Университетская информационная система Россия (УИС Россия) [Электронный ресурс] : ресурсы и сервисы для экономических и социальных исследований, учебных программ и государственного управления. – [Россия], 2000. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

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

9. :

8.

8.1

1. Размерный анализ при разработке чертежей механизмов ЛА : методические указания для курсового проектирования и самостоятельной работы по учебным дисциплинам "Метрология, стандартизация и сертификация" и "Теория механизмов и машин, детали машин о основы конструирования" для очной и заочной форм обучения факультета ЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. И. Капустин, В. М. Степанов]. - Новосибирск, 2005. - 32 с. : ил.

2. Асанов В. Б. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : методические указания / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235311. - Загл. с экрана.

8.2

1 Windows

2 Office

9. -

1	(-) , ,	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Системы жизнеобеспечения и оборудование летательных аппаратов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Метрология, стандартизация** приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.13/ПТ способность использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции	з1. Основные понятия и термины метрологии. Виды и методы измерений, области их применения.	Обеспечение единства измерений. Эталоны единиц величин. Поверка и калибровка средств измерений. Поверочные схемы. Государственная система ОЕИ. Нормативная база ГСИ. Организационные основы ОЕИ. Метрологический надзор и контроль Физические величины. Шкалы измерений. методы и средства измерений	Отчет по лабораторной работе.	Зачет, вопросы 1 - 15
ПК.13/ПТ	з2. Принципы стандартизации и виды документов стандартизации в РФ.	Взаимозаменяемость гладких соединений. Взаимозаменяемость по форме, расположению и шероховатости поверхностей Контроль точности формы и расположения поверхностей деталей Метрологическая экспертиза конструкторской документации Обеспечение единства измерений (ОЕИ). Стандартизация в РФ: цели, принципы, методы. Основы технического регулирования. Международная стандартизация.	Контрольная работа. Отчет по лабораторной работе. РГЗ.	Зачет, вопросы 16 - 30
ПК.13/ПТ	у1. Обработать, оценивать погрешности и представлять результаты измерений.	Обработка результатов измерений Погрешности измерений и средств измерений. Обработка и представление результатов измерений.	РГЗ	Зачет, вопросы 1 - 15
ПК.13/ПТ	у2. Умение использовать нормативную документацию в области стандартизации и контроля качества выпускаемой продукции.	Контроль точности формы и расположения поверхностей деталей Метрологическая экспертиза конструкторской документации Универсальные средства измерений	Отчет по лабораторной работе.	Зачет, вопросы 16 -30

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.13/ПТ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной 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.13/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 зачета

по дисциплине «Метрология, стандартизация», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 -15, второй вопрос из диапазона вопросов 16 - 30 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Метрология, стандартизация»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *1- 5 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *6 - 10 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета 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 11 – 17 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 18 - 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4 Вопросы к зачету по дисциплине «Метрология, стандартизация»

1. Определите основное понятие и предмет метрологии.
2. Укажите три раздела метрологии. По какому признаку проводится классификация разделов метрологии.
3. Дайте определение физической величины (ФВ). Приведите примеры.
4. Что является качественной и количественной характеристикой физической величины.
5. В чем заключается суть измерения?
6. Что такое измерительная шкала? Приведите классификацию измерительных шкал.
7. Дайте определение системы единиц ФВ.
8. Основные и производные ФВ. Кратные и дольные единицы.
9. Формула для определения погрешности результата измерения.
10. Проведите классификацию погрешностей в зависимости от характера проявления.
11. Можно ли устранить систематические погрешности?
12. Укажите причины возникновения погрешности метода измерений.
13. Укажите причины возникновения дополнительной погрешности средства измерений.
14. Приведите классификацию погрешностей измерения по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины.
15. Определите суть понятия «единство измерений».
16. Какие задачи метрологии охватывает понятие «единство измерений»?
17. Какими документами регламентируется деятельность по обеспечению единства измерений?
18. Что является технической основой обеспечения единства измерений?
19. Назовите основные виды измерений.
20. Дайте определение термину «стандартизация».
21. Назовите общие цели стандартизации.
22. Приведите определение аспекта стандартизации.
23. Назовите 5 аспектов стандартизации конкретной продукции.
24. Какие можно выделить уровни стандартизации?
25. Перечислите разновидности нормативных документов по стандартизации
26. Назовите основные задачи государственного надзора и контроля в области стандартизации.
27. Методы стандартизации.
28. Техническое регулирование.

29. Стандартизация в организации.
30. Международная стандартизация.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Метрология, стандартизация», 5 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме «Стандартизация: взаимозаменяемость гладких соединений», включает 7 заданий. Выполняется письменно.

Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Правильное решение задач 1 – 3 оценивается от 0 до 2 баллов (всего 6 баллов).

Правильное решение задач 4 и 5 оценивается от 0 до 3 баллов (всего 6 баллов).

Правильное решение задач 6 и 7 оценивается от 0 до 4 баллов (всего 8 баллов).

Баллы снижаются за ошибки в расчетах и неправильное оформление ответов.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если набрано 13 и менее баллов.

Оценка составляет **0 – 13** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если набрано 14 – 15 баллов. Оценка составляет **14 - 15** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если набрано 16 – 18 баллов. Оценка составляет **16 - 18** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если набрано 19 – 20 баллов. Оценка составляет **19 – 20** баллов.

2. Шкала оценки

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

3. Пример варианта контрольной работы

ВАРИАНТ 1.

1. Определить годность вала по результатам его измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	$110_{-0,075}^{-0,040}$
Действительный размер, мм	99,958

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$$\varnothing 2^{+0,12}, \quad D_{\text{изм}} = 1,95;$$

3. Диаметр вала по чертежу $\varnothing 80_{-0,015}$. Какой из действительных размеров следует

забраковать:

а) 80,000; б) 79,988; в) 79,980; г) 79,995; д) 79,990 ?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Отклонения, мкм			
отверстия		вала	
ES	EI	es	ei
20	0	0	-10

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующих посадку. Определите ее параметры:

$$D = 16 \pm 0,024 \quad \text{и} \quad d = 16 \begin{matrix} +0,080 \\ +0,040 \end{matrix} ;$$

6. Известны предельные отклонения отверстия $\varnothing A \begin{matrix} +0,023 \\ \end{matrix}$. С какими предельными отклонениями должен быть обработан вал, чтобы посадка имела зазоры $S_{\min} = 0,085$ и $S_{\max} = 0,045$?

7. С какими предельными отклонениями должен быть обработан вал для обеспечения посадки в сопряжении с номинальным диаметром $\varnothing 60$ с зазором $S_{\max} = 0,12$ и $S_{\min} = 0,07$, если известно, что диаметр отверстия должен быть не более 60,04, а допуск вала $T_d = 0,025$?

ВАРИАНТ 2.

1. Определить годность вала по результатам их измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	105 _{-0,023}
Действительный размер, мм	105,002

2. При расточке отверстия с номинальным размером $A=115$ мм задано, что действительный размер должен быть не более 150,015 мм и не менее 114,982 мм. Определить допуск отверстия.

3. Диаметр отверстия по чертежу $\varnothing \begin{matrix} 100 \\ +0,02 \\ +0,08 \end{matrix}$. Какой из действительных размеров отверстия следует забраковать:

а) 100,04; б) 100,02; в) 100,08; г) 100,00; д) 100,06?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Отклонения, мкм			
отверстия		вала	
ES	EI	es	ei
30	0	0	-2

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующих посадку. Определите ее параметры:

$$D = 65 \begin{matrix} +0,075 \\ -0,020 \end{matrix} \quad \text{и} \quad d = 65 \begin{matrix} +0,075 \\ -0,045 \end{matrix} ;$$

6. Известны предельные отклонения вала $\varnothing B \pm 0,02$. С какими предельными отклонениями должно быть расточено отверстие, чтобы обеспечить зазор $S = 0,08 \pm 0,05$?

7. Известны нижнее отклонение вала $ei = -0,04$ и $T_d = 0,025$. Какие предельные отклонения

должны быть назначены для диаметра отверстия для образования посадки с натягом $N_{\max} = 0,18$ и $N_{\min} = 0,05$?

ВАРИАНТ 3.

1. Определить годность вала по результатам их измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	125^{+0,030}_{+0,004}
Действительный размер, мм	125,005

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$$\varnothing 70_{-0,03}, \quad D_{\text{изм}} = 70,002;$$

3. Диаметр вала по чертежу - $\varnothing 60_{-0,04}^{-0,01}$. Какой из действительных размеров следует забраковать:

а) 60,00; б) 59,99; в) 59,98; г) 59,97; д) 59,96 ?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Отклонения, мкм			
отверстия		вала	
ES	EI	es	ei
-18	-28	0	-16

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующего посадку. Определите ее параметры:

$$D = 85 \pm 0,008 \quad \text{и} \quad d = 85_{+0,056}^{+0,062};$$

6. Известны предельные отклонения вала $\varnothing B_{-0,02}^{+0,03}$. С какими предельными отклонениями должно быть расточено отверстие, чтобы получить посадку с $S_{\max} = 0,04$ и $S_{\min} = -0,06$?

7. Известны допуски отверстия $TD = 0,08$ и вала $Td = 0,07$, верхнее отклонение $ES = 0,02$ и зазор $S_{\min} = 0,03$. Найти предельные отклонения диаметра вала и S_{\max} .

ВАРИАНТ 4.

1. Определить годность вала по результатам его измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	125 ± 0,012
Действительный размер, мм	125,009

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$$\varnothing 4^{+0,009}_{-0,004}, \quad D_{\text{изм}} = 3,996;$$

3. Диаметр отверстия по чертежу $\varnothing 100^{+0,08}_{+0,02}$. Какой из действительных размеров отверстия следует забраковать:

а) 100,04; б) 100,02; в) 100,08; г) 100,00; д) 100,06?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Отклонения, мкм			
отверстия		вала	
ES	EI	es	ei
-26	-38	0	-22

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующего посадку. Определите ее параметры:

$$D = 180^{+0,032} \quad \text{и} \quad d = 180^{-0,024};$$

6. Известны предельные отклонения отверстия $\varnothing A^{+0,019}$. С какими предельными отклонениями должен быть обработан вал, чтобы посадка имела натяги $N_{\text{max}} = 0,10$ и $N_{\text{min}} = 0,065$?

7. Известны допуски отверстия и вала $TD = Td = 0,08$, верхнее отклонение $es = 0,03$ и зазор $S_{\text{min}} = 0,05$. Найти предельные отклонения диаметра отверстия и наибольший зазор сопряжения.

ВАРИАНТ 5.

1. Определить годность вала по результатам его измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	$85^{+0,26}_{+0,19}$
Действительный размер, мм	85,20

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$$\varnothing 85^{+0,07}, \quad D_{\text{изм}} = 84,99;$$

3. Диаметр вала по чертежу $\varnothing 80_{-0,015}$. Какой из действительных размеров следует забраковать:

а) 80,000; б) 79,988; в) 79,980; г) 79,995; д) 79,990 ?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Отклонения, мкм			
отверстия		вала	
ES	EI	es	ei
16	0	10	-10

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующего посадку. Определите ее параметры:

$$D = 150^{-0,018} \quad \text{и} \quad d = 150 \pm 0,008;$$

6. Известны предельные отклонения вала $\varnothing B^{-0,055}$. С какими предельными отклонениями должно быть расточено отверстие, чтобы получить посадку с $N_{\max} = 0,18$ и $N_{\min} = 0,06$?

7. Известны допуски отверстия $TD = 0,015$ и вала $Td = 0,012$, верхнее отклонение $ES = 0,006$ и натяг $N_{\min} = 0,020$. Найти предельные отклонения диаметра вала и наибольший натяг.

ВАРИАНТ 6.

1. Определить годность вала по результатам его измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	24 _{-0,14}
Действительный размер, мм	23,98

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$$\varnothing 8^{-0,004}_{-0,020}, \quad D_{\text{изм}} = 7,965;$$

3. Диаметр вала по чертежу - $\varnothing 60^{-0,01}_{-0,04}$. Какой из действительных размеров следует забраковать:

а) 60,00; б) 59,99; в) 59,98; г) 59,97; д) 59,96 ?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Отклонения, мкм			
отверстия		вала	
ES	EI	es	ei
24	0	16	-16

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующего посадку. Определите ее параметры:

$$D = 25^{-0,026}_{-0,004} \quad \text{и} \quad d = 25^{-0,024}_{-0,006};$$

6. Известны предельные отклонения отверстия $\varnothing A^{+0,15}_{+0,25}$. С какими предельными отклонениями должен быть обработан вал, чтобы обеспечить зазор $S = 0,05 \pm 0,08$?

7. Известно, что нижние отклонения вала и отверстия равны нулю, а наибольший натяг и наибольший зазор сопряжения равны 0,20. Определить верхние предельные отклонения вала и отверстия.

ВАРИАНТ 7

1. Определить годность вала по результатам его измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	$75_{-0,030}^{-0,010}$
Действительный размер, мм	74,87

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$$\varnothing 220_{-0,060}^{-0,015}, \quad D_{\text{изм}} = 219,980;$$

3. Диаметр отверстия по чертежу $\varnothing 100_{+0,02}^{+0,08}$. Какой из действительных размеров отверстия следует забраковать:

а) 100,04; б) 100,02; в) 100,08; г) 100,00; д) 100,06?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Отклонения, мкм			
отверстия		вала	
ES	EI	es	ei
40	0	36	8

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующего посадку. Определите ее параметры:

$$D = 136_{+0,024} \quad \text{и} \quad d = 136_{+0,022}$$

6. Найти предельные отклонения отверстия и вала для обеспечения посадки с зазором $S_{\text{max}} = 0,16$ и $S_{\text{min}} = 0,06$. Известно, что $EI = 0$, а допуски отверстия и вала равны между собой.

7. Известны допуски отверстия и вала $TD = Td = 0,05$, верхнее отклонение $ES = 0,05$ и зазор $S_{\text{min}} = 0,05$. Найти предельные отклонения диаметра вала и определить значение наибольшего зазора.

ВАРИАНТ 8.

1. Определить годность вала по результатам его измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	$36_{+0,06}^{+0,11}$
Действительный размер, мм	36,07

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$$\varnothing 180_{-0,04}, \quad D_{\text{изм}} = 180,02;$$

3. При расточке отверстия с номинальным размером $A=115$ мм задано, что действительный размер должен быть не более 150,015 мм и не менее 114,982 мм. Определить допуск отверстия.

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Вариант	Отклонения, мкм			
	отверстия		вала	
	ES	EI	es	ei
8	60	0	52	16

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующего посадку. Определите ее параметры:

$$D = 75^{+0,110} \quad \text{и} \quad d = 75^{-0,045};$$

6. Найти предельные отклонения отверстия и вала для обеспечения посадки с зазором $S = 0,10 \pm 0,04$. Известно, что $es = 0$ и допуск вала на $0,02$ меньше допуска отверстия.

7. При изготовлении машины сопряженные отверстия и вал выполняли по размерам: $A = 45^{+0,027}$ и $B = 45^{-0,025}$ и $B = 45^{-0,050}$. При ремонте диаметр отверстия должен быть расточен до $+0,053$ размера $A_p = 45^{+0,050}$. Какие предельные отклонения должен иметь ремонтный размер вала для сохранения первоначального зазора в сопряжении?

ВАРИАНТ 9.

1. Определить годность вала по результатам его измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	$95_{-0,46}$
Действительный размер, мм	95,00

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$$\varnothing 105^{+0,09}_{+0,04}, \quad D_{\text{изм}} = 105,04;$$

3. Диаметр отверстия по чертежу $\varnothing 100^{+0,08}_{+0,02}$. Какой из действительных размеров отверстия следует забраковать:

а) 100,04; б) 100,02; в) 100,08; г) 100,00; д) 100,06?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Отклонения, мкм			
отверстия		вала	
ES	EI	es	ei
32	0	56	28

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующего посадку. Определите ее параметры:

$$D = 100^{+0,025}_{+0,002} \quad \text{и} \quad d = 100^{-0,065};$$

6. Какие предельные отклонения должен иметь вал, для обеспечения натяга $N_{\text{max}} = 0,12$ и $N_{\text{min}} = 0,07$, если известны верхнее отклонение отверстия $ES = 0,06$ и допуск отверстия TD

= 0,03 ?

7. В новой машине сопряженные детали изготавливали по следующим размерам: $A = 130$

$+0,040$ и $B = 130^{+0,030}_{+0,004}$. При ремонте размер вала должен быть выполнен по размеру B_p
 $+0,636$
 $= 130^{+0,600}$. Каким должен быть ремонтный размер отверстия для сохранения первоначального характера посадки?

ВАРИАНТ 10.

1. Определить годность вала по результатам его измерения:

Номинальные размеры и предельные отклонения, мм	$315^{-0,34}_{-0,75}$
Действительный размер, мм	314,47

2. Определить годность отверстия, если известен результат его измерения, если есть брак, то указать его вид (исправимый, неисправимый):

$\varnothing 160^{+0,027}_{-0,014}$, $D_{\text{изм}} = 159,981$.

3. Диаметр вала по чертежу - $\varnothing 60^{-0,01}_{-0,04}$. Какой из действительных размеров следует забраковать:

а) 60,00; б) 59,99; в) 59,98; г) 59,97; д) 59,96 ?

4. По заданным значениям отклонений вала и отверстия графически изобразить посадку и определить ее параметры:

Вариант	Отклонения, мкм			
	отверстия		вала	
	ES	EI	es	ei
10	64	0	90	50

5. Известны предельные размеры вала (d) и отверстия (D), образующего посадку. Определите ее параметры:

$+0,054$
к) $D = 35^{+0,020}$ и $d = 35 \pm 0,024$.

6. С какими предельными отклонениями должно быть обработано отверстие для обеспечения посадки с зазором $S_{\text{max}} = 0,08$ и $S_{\text{min}} = -0,04$, если известны нижнее отклонение $ei = -0,02$ и допуск вала $Td = 0,05$?

7. Для новой машины сопряженные отверстие и вал изготовили по размерам: $A = 185$

$+0,027$ и $B = 185^{+0,036}_{+0,016}$. При ремонте машины отверстие расточено до действительного размера $A_d = 185,865$. Какие предельные отклонения следует задать на обработку вала для восстановления первоначальной посадки ?

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Метрология, стандартизация», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить три задания в соответствии с исходными данными (п.4).

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны использовать соответствующие нормативно-технические документы (стандарты), оформить результаты своей работы в соответствии с требованиями ЕСКД.

Обязательные структурные части РГЗ.

Оцениваемые позиции:

1. правильность расчетов
2. оформление пояснительной записки
3. правильность ответов на вопросы при защите РГЗ

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, оценка составляет 0 – 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: ошибки в расчетах, неправильный выбор посадок, погрешности оформления, удовлетворительные ответы на вопросы при защите работы, оценка составляет 11 – 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если задания выполнены правильно, но есть погрешности в оформлении, при защите работы не все ответы были верными, оценка составляет 16 – 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задания выполнены безукоризненно, ответы при защите были полными и верными, оценка составляет 21 - 23 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Задание 1.

Для приведенных в табл. 1.1 посадок, заданных в системе ЕСДП, определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуски

посадок; для переходных посадок рассчитать вероятность получения зазоров и натягов. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия. Вычертить эскизы сопрягаемых деталей и проставить на них обозначения полей допусков и посадок всеми способами, предусмотренными стандартом.

Таблица 1

Ва- риант	Обозначение посадки	Ва- риант	Обозначение посадки
1	Ø40H8/s7	14	Ø100 H8/u8
2	Ø50 H8/u7	15	Ø110 H8/n7
3	Ø60 H8/n7	16	Ø75 H8/m7
4	Ø30 H8/m7	17	Ø40 H8/k7
5	Ø20 H8/k7	18	Ø15 N8/h7
6	Ø25 H8/js7	19	Ø20M8/h7
7	Ø45 H7/h7	20	Ø25K8/h7
8	Ø50 H8/e8	21	Ø30Js8/h7
9	Ø36 H8/c8	22	Ø100D8/h8
10	Ø65 H8/u7	23	Ø40F8/h8
11	Ø25 H8/x8	24	Ø50U8/h8
12	Ø85 H8/s7	25	Ø67 H8/s7
13	Ø45 H8/z8	26	Ø19 H8/c8

Задание 2.

По заданным значениям зазоров и натягов (таблица 2) подобрать стандартную посадку. Изобразить ее схему, обозначив предельные отклонения, зазоры или натяги.

Таблица 2

Вариант	Данные для выбора стандартных посадок					
	d, мм	Расчетные значения		d, мм	Расчетные значения	
		N max, мкм	N min, мкм		S max, мкм	S min, мкм
1	12	62	6	100	150	30
2	120	115	50	15	80	30
3	100	80	25	500	300	130
4	11	68	10	45	290	70
5	140	150	50	5	28	9
6	30	82	14	10	30	11

7	190	300	180	12	37	5
8	15	65	5	100	250	110
9	10	54	8	100	165	70
10	125	200	120	15	50	15
11	2	46	10	160	200	80
12	20	72	14	300	245	105
13	30	125	55	150	50	14
14	160	160	90	8	130	75
15	200	200	100	40	60	20
16	15	75	17	350	140	60
17	140	180	25	10	63	22
18	15	92	30	150	80	13
19	140	150	50	5	28	9
20	200	200	100	40	60	20
21	15	75	17	350	140	60

Задание 3.

Обработать результаты серии многократных измерений толщины металлической детали (таблица 3):

1. Рассчитать среднее и стандартное отклонение,
2. Определить наличие грубого промаха в серии, если он присутствует – исключите его из серии и повторить расчет (повторный поиск грубого промаха не производить)
3. В соответствии с правилами оформления результатов измерений рассчитать доверительный интервал с использованием коэффициентов Стьюдента (Доверительную вероятность принимать равной 0,95).

Таблица 3

Результаты серии многократных измерений толщины металлической детали (мм)

Вар.1	1,99	1,98	1,98	1,99	1,98	1,98	1,98	2,05	1,98	1,99	1,99	1,99	1,98
Вар.2	2,99	2,98	2,98	2,99	2,98	2,98	2,98	3,05	2,98	2,99	2,99	2,99	2,98
Вар.3	3,99	3,98	3,98	3,99	3,98	3,98	3,98	4,05	3,98	3,99	3,99	3,99	3,98
Вар.4	4,99	4,98	4,98	4,99	4,98	4,98	4,98	5,05	4,98	4,99	4,99	4,99	4,98
Вар.4	5,99	5,98	5,98	5,99	5,98	5,98	5,98	6,05	5,98	5,99	5,99	5,99	5,98
Вар.6	19,9	19,8	19,8	19,9	19,8	19,8	19,8	20,5	19,8	19,9	19,9	19,9	19,8
Вар.7	29,9	29,8	29,8	29,9	29,8	29,8	29,8	30,5	29,8	29,9	29,9	29,9	29,8
Вар.8	39,9	39,8	39,8	39,9	39,8	39,8	39,8	40,5	39,8	39,9	39,9	39,9	39,8
Вар.9	49,9	49,8	49,8	49,9	49,8	49,8	49,8	50,5	49,8	49,9	49,9	49,9	49,8

Bap.10	59,9	59,8	59,8	59,9	59,8	59,8	59,8	60,5	59,8	59,9	59,9	59,9	59,8
Bap.11	1,99	1,98	1,98	1,99	1,98	1,98	1,98	2,00	1,98	1,99	1,99	1,99	1,98
Bap.12	2,99	2,98	2,98	2,99	2,98	2,98	2,98	3,00	2,98	2,99	2,99	2,99	2,98
Bap.13	3,99	3,98	3,98	3,99	3,98	3,98	3,98	4,00	3,98	3,99	3,99	3,99	3,98
Bap.14	4,99	4,98	4,98	4,99	4,98	4,98	4,98	5,00	4,98	4,99	4,99	4,99	4,98
Bap.15	5,99	5,98	5,98	5,99	5,98	5,98	5,98	6,00	5,98	5,99	5,99	5,99	5,98
Bap.16	19,9	19,8	19,8	19,9	19,8	19,8	19,8	20,0	19,8	19,9	19,9	19,9	19,8
Bap.17	29,9	29,8	29,8	29,9	29,8	29,8	29,8	30,0	29,8	29,9	29,9	29,9	29,8
Bap.18	39,9	39,8	39,8	39,9	39,8	39,8	39,8	40,0	39,8	39,9	39,9	39,9	39,8
Bap.19	49,9	49,8	49,8	49,9	49,8	49,8	49,8	50,0	49,8	49,9	49,9	49,9	49,8
Bap.20	59,9	59,8	59,8	59,9	59,8	59,8	59,8	60,0	59,8	59,9	59,9	59,9	59,8
Bap.21	5,11	5,01	5,02	5,02	5,03	5,02	5,02	5,04	5,02	5,01	5,01	5,04	5,05