

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, стандартизация и сертификация

: 15.03.05

: 3, : 6

		6
1	()	3
2		108
3	, .	45
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	0
7	, .	14
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	63
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:*

3.	,
6.	() ,

Компетенция ФГОС: ПК.5 способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ; *в части следующих результатов обучения:*

2.	,
4.	: ,
5.	, ,
6.	, , () ,
7.	, , ,

2.

2.1

() , , ,	
-----------	--

.5. 2	,
1. знать методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации	; ;
.5. 5	, , -
2. знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно - технической документации	; ;
.5. 4	: -
3. знать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно - технической документации	; ;

.5. 6	
, () ,	
4.знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	; ;
.5. 7	
, , ,	
5.знать системы качества, порядок из разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	; ;
.18. 3	
, , ,	
6.знать методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции	; ;
.18. 6 ()	
,	
7.знать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации	; ;

3.

3.1

	, .			
: 6				
:				
1.	0	2	2	,
2.	2	2	2, 4	" "
3.	0	2	6	.
4.	0	2	1	.
:				

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

3.2

	,			
:6				
:				
1.	2	2	2,4	-
:				
2.	2	2	7	
4.	0	4	3,4	
5.	0	2	2,3,7	
6.	0	4	1,2,3,4,5,7	
:				
3.	2	4	2,3,4	

4.

: 6				
1		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	40	5
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235311. -</p>				
2		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	10	0
<p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>				
3		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	13	2
<p>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
	;

	6.	()	+	+
.5	2.	,	+	+
	4.	:	+	+
	5.	,	+	+
	6.	()	+	+
	7.	,	+	+

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. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Голуб, И.В. Сурков, В.М. Позняковский— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 334 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 196 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/23696. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=636240> - 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. Метрология, стандартизация и сертификация. Ч. 1 : методические указания к лабораторно-практическим занятиям для 3 курса механико-технологического факультета всех направлений и всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. Б. Асанов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 31, [1] с. : табл.
2. Асанов В. Б. Метрология. Тесты [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222492. - Загл. с экрана.
3. 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
4. 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.
5. Асанов В. Б. Сертификация. Тесты [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222463. - Загл. с экрана.
6. Асанов В. Б. Стандартизация. Тесты [Электронный ресурс] : контролирующие материалы / В. Б. Асанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222459. - 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 **Метрология, стандартизация и сертификация** 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	Качество продукции. Методы и средства контроля качества. Управление качеством продукции. Системы качества.	РГЗ , раздел 1	Экзамен, вопросы: 1-3, 13
ПК.18/ПТ	36. знать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации	Выбор средств измерений. Методы и средства передачи единицы физической величины. Определение размерностей производных единиц системы СИ Системы качества. Составление локальных поверочных схем для различных средств измерений линейных размеров Физические основы измерения. Единицы физических величин. Шкалы. Обработка результатов измерений.	РГЗ, разделы 1,2	Экзамен, вопросы: 4- 9, 11
ПК.5/ПК способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных	32. знать методы расчета экономической эффективности работ по метрологии, стандартизации и сертификации	Подтверждение соответствия. Расчет экономической эффективности работ по стандартизации, метрологии и сертификации.	РГЗ, раздел 1	Экзамен, вопросы: 10, 12

<p>расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ</p>				
<p>ПК.5/ПК</p>	<p>34. знать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации: методы унификации и симплификации и расчета параметрических рядов при разработке стандартов и другой нормативно - технической документации</p>	<p>Выбор средств измерений. Метрологическое обеспечение в машиностроении Обработка и представление результатов измерений. Порядок сертификации промышленной продукции. Физические основы измерения. Единицы физических величин. Шкалы измерений. Обработка результатов измерений.</p>	<p>РГЗ, разделы 1,2</p>	<p>Экзамен, вопросы: 14, 15-17, 25, 30, 31, 33, 35</p>
<p>ПК.5/ПК</p>	<p>35. знать порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно - технической документации</p>	<p>Выбор средств измерений. Законодательная и нормативно-правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации Метрологическое обеспечение в машиностроении Подтверждение соответствия. Порядок сертификации промышленной продукции. Разработка стандартов организации Техническое регулирование и стандартизация. Порядок разработки, утверждения, внедрения стандартов и других нормативно-технических документов.</p>	<p>РГЗ, раздел 1</p>	<p>Экзамен, вопросы: 18-22, 32, 34</p>

ПК.5/ПК	з6. знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	Законодательная и нормативно-правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации Метрологическое обеспечение в машиностроении Обработка и представление результатов измерений. Порядок сертификации промышленной продукции. Разработка стандартов организации Составление локальных поверочных схем для различных средств измерений линейных размеров	РГЗ, раздел 2	Экзамен, вопросы: 26-29
ПК.5/ПК	з7. знать системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Системы качества. Составление локальных поверочных схем для различных средств измерений линейных размеров	РГЗ, раздел 3	Экзамен, вопросы: 23, 24

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.18/ПТ, ПК.5/ПК.

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 компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 компетенций ПК.18/ПТ, ПК.5/ПК, 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 «Метрология, стандартизация и сертификация», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам, которые состоят из двух вопросов и задачи. Билет формируется по следующему правилу: один вопрос выбирается из диапазона вопросов по разделу "Метрология", а другой вопрос из диапазона вопросов разделов "Стандартизация" и "Сертификация". Задача выбирается из списка задач.

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы 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).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет №1

к экзамену по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Методические основы стандартизации.
2. Поверка и калибровка средств измерений. Поверочные схемы.
3. Задача №1.

По данному массиву измерений определить значение физической величины и оценить точность. Грубые погрешности исключить, используя критерий Граббса (уровень значимости взять 5%). Измерение стойкости сверл из Р6М5 диаметром 4 мм показали следующие значения стойкости в минутах: 52, 53, 55, 56, 55, 53, 52, 56, 54, 51, 65.

Составил: Асанов В.Б.

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет 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 непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *50-72 баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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 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 средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 50 баллов (из 100 возможных). Оценка за экзамен учитывается в общей оценке по дисциплине с коэффициентом 0,4.

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

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)

4. Вопросы к экзамену «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Качество продукции, показатели. Методы и средства контроля.
2. Методические основы стандартизации.
3. Контроль, испытания и приемки промышленной продукции.
4. Единицы физических величин. Размерность.
5. Шкалы измерений.
6. Методы и средства поверки (калибровки) средств измерений.
7. Составление локальных поверочных схем.
8. Методы и средства передачи единицы физической величины.
9. Обработка результатов измерений.
10. Обязательный и добровольный характер подтверждения соответствия.
11. Обработка прямых равноточных измерений.
12. Методы расчета экономической эффективности работ по стандартизации, метрологии и сертификации.
13. Системы менеджмента качества.
14. Выбор средств измерений.
15. Метрологическое обеспечение в машиностроении.
16. Обработка и представление результатов прямых и косвенных измерений.
17. Сертификация промышленной продукции, порядок.
18. Законодательные и нормативно-правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации.
19. Добровольная и обязательная сертификация.
20. Этапы проведения сертификации промышленной продукции.
21. Техническое регулирование.
22. Стандарт организации (СТО), порядок разработки, утверждения, внедрения.
23. Порядок разработки систем менеджмента качества (СМК).
24. Аудит, порядок проведения аудита СМК.
25. Параметрические ряды, используемые в машиностроении при создании продукции.
26. Методы и методики выполнения измерений.
27. Метрологическая экспертиза технической документации.
28. Техническая фаза метрологического обеспечения на промышленном предприятии.
29. Правила проведения метрологической экспертизы конструкторско-технологической документации в машиностроении.
30. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования соответствия.
31. Органы по сертификации и их аккредитация.
32. Нормативные документы по стандартизации. Категории и виды стандартов.
33. Классификация измерений и методов измерений.
34. Метрологическое обеспечение единства измерений (организационные, правовые, методические, научные основы).
35. Классификация погрешности измерений, источники погрешности.

Задачи к экзамену «Метрология, стандартизация и сертификация»

№1. Обработать и представить результат прямых неравноточных измерений (закон распределения Гаусса, уровень значимости 5%).

Измеренная длина l , мм	Количество измерений
10	8
12	7
11	10
12	7
9	9

№2. Определить предел абсолютной погрешности отсчета по прибору класса точности ① с диапазоном измерения 0-250 В, если прибор показывает 120 В.

№3. Дать размерность линейной скорости при обработке вала на токарном станке.

№4. Составить локальную поверочную схему (2 ступени) для штангенциркуля ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-89 и пределом допускаемой погрешности 0,2 мм.

№5. Определить размерность давления, механического напряжения.

№6. Измеряется диаметр вала тремя различными по точности микрометрами. Полученные данные представлены в таблице. Обработать и представить результат прямых неравноточных измерений (закон распределения Гаусса, уровень значимости 2 %).

№ микрометра	Измеренный диаметр вала, мм	Количество измерений
1	14,81	3
2	14,82	6
3	14,80	2

№7. Определить размерность производной величины энергии $E=m \cdot c^2$.

№8. Оценить предел допускаемой погрешности прибора класса точности 0,05/0,02 с нулевой отметкой и предельным значением 100А. Отсчет по равномерной шкале прибора составил 30А.

№9. Составить локальную поверочную схему (2 ступени) для нутромера НИ 10-18 с ценой деления 0,01мм.

№10. Определить предел допускаемой абсолютной погрешности прибора класса точности 0,05 с нулевой отметкой и предельным значением 75А. Отсчет по равномерной шкале прибора составил 20А.

№11. Составить локальную поверочную схему (2 ступени) для микрометра МК 50-1 ГОСТ6507-90 с ценой деления 0,01 мм.

№12. Определить размерность момента силы.

№13. По данному массиву измерений определить значение физической величины и оценить точность. Грубые погрешности исключить, используя критерий Граббса (уровень значимости взять 5%). Измерение стойкости сверл из Р6М5 диаметром 4 мм показали следующие значения стойкости в минутах: 52, 53, 55, 56, 55, 53, 52, 56, 54, 51, 65.

№14. Произведены измерения шероховатости поверхности образца по параметру R_a , мкм. Значения приведены ниже. Определить результат измерений и оценить точность.

R_a	0,28	0,27	0,25	0,25	0,26	0,24	0,23	0,24	0,25	0,26
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

№15. При измерении амперметром класса точности 0,04/0,02 и пределами измерений 0-50А получено значение отсчета по шкале 30А. Определить предел допускаемой абсолютной погрешности этого отсчета. Решить, используя формулу:

№16. Подсчитать массу цилиндрической стальной детали, абсолютную и относительную погрешность с представлением результата измерения. Доверительную вероятность принять равной 0,95 (уровень значимости 0,05). Значения пяти измерений диаметра d и высоты h приведены в таблице.

№	1	2	3	4	5
d , мм	49,9	50	50,1	50	49,8
h , мм	100	100	99,9	100,1	100,2

№17. Подсчитать массу цилиндрической стальной детали, абсолютную и относительную погрешность с представлением результата измерения. Доверительную вероятность принять равной 0,99 (уровень значимости 0,01). Значения пяти измерений диаметра d и высоты h приведены в таблице.

№	1	2	3	4	5
d , мм	20	19,9	20,1	19,9	20
h , мм	30	30	30,1	29,9	29,9

№18. При измерении амперметром класса точности 0,1и пределами измерений 0-50А получено значение отсчета по шкале 20А. Определить предел допускаемой абсолютной погрешности этого отсчета.

№19. Произведены измерения шероховатости поверхности образца по параметру R_a . Значения приведены ниже. Определить результат измерений и оценить точность.

R_a , мкм	0,12	0,10	0,11	0,12	0,10	0,11	0,13	0,10	0,12	0,11
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

№20. При измерении размеров роликов в количестве 10 шт. с номинальным диаметром 50 мм показали значения отклонений от номинального диаметра, приведенные в таблице. Необходимо определить результат измерений и оценить его точность.

Значение отклонений, мм									
-0,07	-0,06	-0,06	-0,12	-0,05	-0,03	-0,07	-0,08	-0,09	-0,10

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», 6 семестр

1. Методика оценки

РГЗ(Р) охватывает все три ДЕ, предусмотренные в этой дисциплине, а именно "Техническое регулирование и стандартизация", "Метрология" и "Сертификация" и состоит из 3 частей.

Задание. Каждому студенту задаются следующие задания:

1. Написание трех рефератов по определенным темам каждой ДЕ с презентацией.
2. Обработка и представление результатов измерений:
3. Составление локальных поверочных схем для рабочего средства измерения.

Темы рефератов выдает преподаватель из списка рефератов, который приведен ниже. Массивы исходных данных для обработки и представления результатов измерений представлены ниже. Локальная схема составляется для одного средства измерения линейных размеров. Список средств измерений приведен ниже.

Структура: Реферат и презентацию представить отдельно. Общий объем пояснительной записки не должен превышать 15—20 листов, в том числе введение — не более 1-2 листов.

Оформленную пояснительную записку, реферат и презентацию, необходимо представить на проверку до срока, указанного преподавателем. РГЗ(Р) оформляется в виде пояснительной записки. 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 РГЗ(Р), 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.

Этапы выполнения и защиты:

Задание 1:

- 3-5 неделю - реферат по ДЕ "Метрология"
- 6-7 неделю - реферат по ДЕ "Техническое регулирование и стандартизация"
- 8 -12 неделю - реферат по ДЕ "Сертификация"

Задание 2:

- 13-16 недели- обработка и представление результатов измерений

Задание 3:

- 16 неделя - построение локальной поверочной схемы

Защита РГЗ(Р) - 17 неделя

Оцениваемые позиции

Задание	Баллы в рейтинге РГЗ(Р)	Сумма баллов в общем рейтинге
1	50-72	18-26
2	73-86	27-31
3	87-100	32- 36

Обязательные разделы пояснительной записки к РГЗ(Р):

1. Титульный лист;
2. Содержание с указанием страниц;
3. Введение;
4. Исходные данные;
5. Результаты вычислений с формулами;
6. Сравнение результатов, полученных вручную и на компьютере с анализом;
7. Графики зависимостей, схемы;
8. Выводы (заключение);
9. Список литературы;

2. Критерии оценки.

• Работа считается **не выполненной**, если студент не выполнил и не защитил к заданному сроку все задания, 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 РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины, с коэффициентом 0,36.

РГЗ(Р) оценивается по количеству выполненных заданий в срок, качеству оформления и ответов на вопросы преподавателя.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Темы рефератов по дисциплине «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ и СЕРТИФИКАЦИЯ»

Метрология

1. Теоретическая, законодательная и прикладная (практическая) метрология.
2. Физические величины (ФВ). Единицы ФВ. Размерность.
3. Шкалы измерений.
4. Классификация измерений и методов измерений.
5. Испытание и контроль. Классификация.
6. Погрешности измерений. Причины их возникновения.
7. Обработка и представление прямых равноточных и неравноточных измерений.
8. Обработка и представление косвенных измерений.
9. Средства измерения. Классификация.
10. Средства контроля. Классификация.
11. Метрологические характеристики средств измерений.
12. Классы точности средств измерений.
13. Выбор средств измерений.
14. Единство измерений. Теоретические, правовые, технические и организационные основы обеспечения единства измерений (общие представления).
15. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
16. Органы и службы, обеспечивающие единство измерений в России.
17. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.
18. Государственный метрологический контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов в области обеспечения единства измерений.
19. Поверка и калибровка средств измерений.
20. Международные и региональные органы по метрологии.
21. Метрологическая экспертиза технической документации.
22. Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» применительно к метрологии.
23. История эталонов.

Стандартизация

1. Стандартизация. Цели, принципы, задачи. Зачем нужна стандартизация?
2. Области и объекты стандартизации.
3. Национальная система стандартизации России.
4. Нормативно-технические документы в области стандартизации.
5. Правовые основы стандартизации.
6. Органы и службы по стандартизации в России.
7. Научные и методические основы стандартизации.
8. Методы стандартизации.
9. Стандартизация норм точности геометрических параметров.
10. Категории и виды стандартов.
11. Международная стандартизация.
12. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.

13. Региональная стандартизация. Стандартизация в странах ЕС.
14. Стандартизация на предприятиях (объекты, документы, структура и т. д.).
15. Основные понятия и принципы технического регулирования.
16. Технические регламенты и порядок их разработки.
17. Межотраслевая стандартизация (ЕСКД, ЕСДП, ЕСТПП, ЕСТД).
18. Национальные стандарты РФ и порядок их разработки.
19. основополагающие стандарты.
20. Стандарты организаций и порядок их разработки.
21. Технические условия. Порядок их разработки, утверждения и внедрения.
22. Стандартизация норм точности. Геометрические характеристики изделий (GPS).
23. Региональная стандартизация. Межгосударственная система стандартизации (МГСС).
24. Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» применительно к стандартизации.

Сертификация

1. Оценка соответствия. История вопроса.
2. Добровольный и обязательный характер подтверждения соответствия. Цели, принципы, задачи.
3. Отличительные признаки добровольного и обязательного подтверждения соответствия.
4. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования соответствия.
5. Системы сертификации.
6. Схемы сертификации.
7. Системы доказательств в ЕС. Модульные оценки соответствия.
8. Качество продукции. Показатели. Методы оценки.
9. Качество услуг. Показатели. Методы оценки.
10. Уровни качества продукции. Методы оценки.
11. Системы сертификации в России....
12. Органы по сертификации и испытательные лаборатории и их аккредитация.
13. Сертификация продукции. Этапы проведения.
14. Сертификация услуг. Этапы проведения.
15. Сертификация систем менеджмента качества. Этапы проведения.
16. Правовые основы сертификации.
17. Сертификация на международном и региональном уровнях.
18. Система сертификации систем качества. основополагающие государственные стандарты ГОСТ Р 40.
19. Системы менеджмента качества. Стандарты ГОСТ Р ИСО 9000
20. Участники сертификации.
21. Основные положения закона «О техническом регулировании» применительно к сертификации.

Примерный перечень исходных данных для обработки и представления результатов измерений:

1. По данному массиву измерений определить значение физической величины и оценить точность, представить результат измерений. Измерение стойкости сверла из Р6М5 диаметра 4 мм показали следующие значения стойкости в минутах.

Таблица 2.

Номер варианта	Стойкость, мин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	45	56	54	51	49	55	50	48	47	52
2	60	61	58	62	57	60	63	59	64	60
3	39	40	38	41	40	42	45	37	38	39
4	50	55	52	56	54	53	54	55	56	50
5	49	50	52	48	47	49	50	51	52	48
6	50	60	55	56	58	57	56	55	51	59
7	46	43	44	45	46	43	42	47	47	45
8	35	39	38	39	36	40	41	37	38	39
9	42	45	43	44	44	46	43	42	41	43
10	52	53	55	56	55	53	52	56	54	51

2. По проведённым десяти измерениям определить результат неравноточных измерений и погрешности. Измерение диаметра вала микрометрами первого и второго классов точности с ценой деления 0,01 мм показали значения, приведённые в таблице 3.

Таблица 3.

Номер варианта	Значения при измерении, мм									
	Микрометр 1 кл. точ.				Микрометр 2 кл. точ.					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
1	14,81	14,80	14,82	14,84	14,83	14,85	14,84	14,80	14,80	14,81
2	20,01	20,00	20,02	20,02	20,01	19,99	19,98	20,03	20,02	20,00
3	34,99	35,00	35,01	34,98	35,00	35,00	35,01	35,02	34,98	34,99
4	45,98	45,99	45,00	45,99	46,00	45,99	45,98	46,00	46,01	46,02
5	8,01	8,00	7,99	8,00	8,01	8,02	8,01	8,01	8,00	7,98
6	25,00	25,01	24,99	25,01	25,00	25,01	25,03	25,02	25,03	25,01
7	38,01	38,01	38,00	38,00	38,02	38,01	38,03	38,00	37,99	37,98
8	48,02	48,01	48,00	48,01	48,00	48,00	48,01	47,99	47,98	48,02
9	32,00	31,99	31,98	31,99	31,98	32,01	32,01	32,00	31,98	31,99
10	12,01	11,99	11,99	12,02	12,01	11,98	11,99	12,00	12,02	12,01

3. Для определения массы стальной детали цилиндрической формы были произведены многократные измерения ее высоты и диаметра. Подсчитать массу детали, абсолютную и относительную погрешности с представлением результата измерений. Доверительную вероятность принять равной $P=0,95$. Значения пяти измерений приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Варианты заданий	Значения диаметра и высоты, мм									
	Порядковый номер измерений									
	1		2		3		4		5	
	<i>d</i>	<i>h</i>	<i>d</i>	<i>h</i>	<i>d</i>	<i>h</i>	<i>d</i>	<i>h</i>	<i>d</i>	<i>h</i>
1	49.9	100	50	100	50.1	99.9	50	100.1	49.8	100.2
2	10.1	19.9	10	20	9.9	20.1	10.1	20	9.4	20
3	5,0	10	5,1	9,9	4,9	10	4,9	10,1	5,0	10,1
4	14,9	19,9	14,9	20	15	20	15,1	19,9	15	20,1
5	20	30	19,9	30	20,1	30,1	19,9	29,9	20	29,9

4. Варианты заданий для метода наименьших квадратов (МНК)

X_1	Y_1									
	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.1	1.05	0.35	7.5	8.2	7.2	7.1	0.55	1.10	1.10
2	1.4	1.55	0.90	6.2	5.9	5.9	6.1	0.70	1.55	1.55
3	1.6	1.70	1.00	5.5	4.9	4.9	4.9	0.77	1.90	1.90
4	1.7	1.75	1.80	3.5	4.0	4.0	4.0	0.82	2.30	2.35
5	1.8	1.80	2.20	3.0	3.2	3.2	3.1	0.85	2.60	2.50

X_1	Y_1									
	Варианты									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	5.10	5.14	1.9	3.02	0.25	0.25	0.20	4.80	1.00	0.33
2	4.41	3.42	5.5	3.53	0.09	0.11	0.28	5.76	3.08	0.50
3	3.23	3.20	10.0	3.67	0.07	0.07	0.33	6.91	4.30	0.60
4	2.74	2.72	15.0	3.75	0.05	0.05	0.36	8.30	5.16	0.67
5	2.55	2.55	21.0	3.84	0.04	0.04	0.38	9.95	5.83	0.71

Составление локальных поверочных схем для рабочих средств измерений (варианты заданий)

Варианты задания	Наименование	Метрологические показатели		
		Пределы измерения, мм	Цена деления, мм	Основные погрешности, мм
1.	Линейки измерительные металлические, ГОСТ 427	0-150 0-300 0-500	1,0 1,0 1,0	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,1$
2.	Штангенциркули, ГОСТ 166	0-125 0-250 0-160	0,1 0,1 0,05	$\pm 0,1$ $\pm 0,1$ $\pm 0,05$
3.	Микрометры гладкие, ГОСТ 6507 класс точности 1	0-25 25-50 50-75 75-100	0,01 0,01 0,01 0,01	$\pm 0,002$ $\pm 0,0025$ $\pm 0,0025$ $\pm 0,0025$
	Класс точности 2	0-25 25-50 50-75	0,01 0,01 0,01	$\pm 0,004$ $\pm 0,004$ $\pm 0,004$
4.	Индикаторы часового типа, ГОСТ 577	Диапазон измерений, мм.		
	класс точности 0	10	0,01	0,015
	класс точности 1	10	0,01	0,020
5.	Головки измерительные пружинные (микрокаторы), ГОСТ 6933	0,600 0,120 0,060 0,012	0,010 0,002 0,001 0,0002	$\pm 0,005$ $\pm 0,0012$ $\pm 0,0006$ $\pm 0,0002$
6.	Нутромеры индикаторные, ГОСТ 868	10-18 50-100 100-160	0,01 0,01 0,01	$\pm 0,012$ $\pm 0,018$ $\pm 0,018$
7.	Нутромеры микрометрические, ГОСТ 10	50-75 75-175 175-600	0,01 0,01 0,01	$\pm 0,004$ $\pm 0,006$ $\pm 0,015$
8.	Скобы рычажные, ГОСТ 11098	0-25 75-100 125-150	0,02 0,02 0,02	$\pm 0,002$ $\pm 0,002$ $\pm 0,002$
9.	Микроскопы инструментальные, ГОСТ 8074	75x75 150x50 150x50	0,005 0,005 0,001	$\pm 0,003$ $\pm 0,003$ $\pm 0,003$
10.	Проекторы измерительные, ГОСТ 19795	40x25 100x50	0,001 0,001	$\pm 0,05$ $\pm 0,05$

Титульный лист

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра

технологии машиностроения

РАСЧЕТНО - ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ (РАБОТА)
по дисциплине: **"Метрология, стандартизация и сертификация"**

Тема работы:

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 г.