

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрологическое обеспечение методов и средств измерений

: 12.04.01

,

:

: 2,

: 3

		3
1	()	5
2		180
3	, .	51
4	, .	0
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	10
8	, .	2
9	, .	13
10	, .	129
11	(, ,)	
12		

(): 12.04.01

1408 30.10.2014 . , : 26.11.2014 .

: 1,

(): 12.04.01

, 6 20.06.2017
, 2/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . .

:

. . . , . . .
, . . .

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.10 способность к проектированию, разработке и внедрению технологических процессов и режимов производства, контролю качества приборов, систем и их элементов; ПК.21 готовность к управлению программами освоения новой продукции и технологии; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,
2.	
Компетенция ФГОС: ПК.18 способность к организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем, а также их элементов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,
Компетенция ФГОС: ПК.9 готовность к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	,
Компетенция НГТУ: ПК.24.В способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	
1.	
2.	

2.

2.1

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

.9. 1 ,	
1.уметь составлять программы испытаний, технические условия и задания, оценивать их экономический эффект	; ;
.10 .21. 1 ,	
2.знание нормативной документации, определяющей структуру государственной системы измерений	;
3.знание нормативных документов, относящихся к своей деятельности	;
.10 .21. 2	
4.знание принципов организации технического контроля и управления качеством производства	;
.18. 1 ,	
5.владеть приемами стандартизации, агрегатирования и унификации элементов выпускаемых приборов и систем	; ;
.24. . 2	
6.умение находить и использовать нормативные документы в своей деятельности	; ;
7.знание способов и методик измерений и исследований	;

.24. . 1	
8.умение оценивать неопределенность результатов измерений	;
.24. . 2	
9.умение проводить измерения и исследования объектов по заданной методике	;

3.

3.1

	,	.		
: 3				
:				
1.	2	6	9	
2.	3	6	8	54500.1-2011
:				
3.	1	6	1, 5, 6	

3.2

	,	.		
: 3				
:				
1.	1	2	2, 3	,
()				.
2.	0	2	1, 4, 7	.
3.	1	2	2, 3, 6	,
				,
				,

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

4.

: 3				
1		1, 3, 7	20	4
:			/[2013. - 226
2		2, 6	30	3
:			/[2013. - 226
3		8	34	0
:			/[2013. - 226
4		2, 3, 4, 5, 7	45	6

: ,] ; - - - - - / [. - , 2013. - 226 .. - .

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail;
	e-mail;
	; ;

6.

(),

- 15- ECTS.

. 6.1.

6.1

: 3	
<i>Лабораторная:</i>	30
<i>РГЗ:</i>	30
<i>Зачет:</i>	40

6.2

6.2

.10 .21	1. ,		+
	2.		+
.18	1. ,		+
.9	1. ,	+	
	.24. 2.		+
	.24. 1.	+	
	.24. 2.		+

7.

1. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М., 2011. - 820 с. : ил.
2. Сергеев А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник : [по специальностям "Метрология и метрологическое обеспечение" (200501), "Стандартизация и сертификация" (200503) и "Управление качеством" (220501)] / А. Г. Сергеев. - М., 2008. - 575 с. : ил., табл.

1. Данилевич С. Б. Планирование выходного измерительного контроля качества продукции : [монография] / С. Б. Данилевич ; Акад. стандартизации, метрологии и сертификации (учебная). - Новосибирск, 2006. - 119 с. : ил.
2. ГОСТ Р 51672-2000. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения / Гос. стандарт Российской Федерации. - М., 2001. - 15 с. : ил.
3. Метрологическое обеспечение измерительных информационных систем : (теория, методология, организация) / [Е. Т. Удовиченко и др.] ; под ред. Е. Т. Удовиченко. - М., 1991. - 190 с. : ил.

1. ГОСТ Р 54500.3-2011 (Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008). Неопределенность измерения. Руководство по выражению неопределенности измерения [Электронный ресурс] Ч. 3 / Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева", Автономная некоммерческая организация "Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем". - официальное. - введ. 2012-10-01. - Москва : Стандартиформ, 2012. - 100 с. - Все ГОСТы : библиотека ГОСТов. - Режим доступа: <http://vsegest.com/Catalog/52/52043.shtml>. - Загл. с экрана.

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

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

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

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

6. :

8.

8.1

1. Практикум по метрологии и стандартизации : пособие к решению задач / [авт.-сост.: И. Г. Кошлякова, В. А. Ваганов, Т. В. Атоян] ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 226 с. - Авт. указаны на обороте тит. л.

8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. -

1	(Internet)	Internet

1	7-53	
2	3-118	

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

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ____ ” _____ ____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение методов и средств измерений

Образовательная программа: 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа:
Измерительные информационные технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Метрологическое обеспечение методов и средств измерений** 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.10 способность к организации технического контроля и участию в управлению качеством производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества	з1. знание нормативной документации, определяющей структуру государственной системы измерений	Квалиметрия и метрология Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)		Экзамен, вопросы 3, 14
ПК.10	з2. знание принципов организации технического контроля и управления качеством производства	Состояние и основные направления работ в области обеспечения единства измерений в РФ		Экзамен, вопрос 6
ПК.18/ОУ способность к организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем, а также их элементов	у1. владеть приемами усовершенствования, модернизации и унификации элементов выпускаемых приборов и систем	Задачи метрологического обеспечения измерений и контроля		Экзамен, вопросы 1, 9, 12.
ПК.24.В способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	з1. знание способов и методик измерений и исследований	Задачи метрологического обеспечения измерений и контроля Контроль и испытания продукции	РГЗ	Экзамен, вопрос 10
ПК.24.В	у1. умение оценивать неопределенность результатов измерений	Оценка неопределенности результатов измерений	РГЗ	
ПК.24.В	у2. умение проводить измерения и исследования объектов по заданной методике	Квалиметрия и метрология		Экзамен, вопрос 14

ПК.9/П готовность к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие	у1. уметь составлять программы испытаний, технические условия и задания	Метрологическая надежность средств измерений Положение о метрологической службе организации, предприятия	РГЗ	

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме письменного экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10, ПК.18/ОУ, ПК.24.В, ПК.9/П.

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

В 3 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.10, ПК.18/ОУ, ПК.24.В, ПК.9/П, 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 «Метрологическое обеспечение методов и средств измерений», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-14 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Метрологическое обеспечение методов и средств измерений»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой ЗИ _____ должность, ФИО
(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 0-49 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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, ответы неполные, оценка составляет 50-65 *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, ошибки незначительны, ответы достаточно подробны, оценка составляет 66-86 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) 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, оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Метрологическое обеспечение методов и средств измерений»

1. Для чего нужно метрологическое обеспечение
2. Количество и разновидности средств измерений, используемых в России
3. Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)
4. Главные международные и российские организации, отвечающие за метрологию
5. Системы единиц физических величин. Точность воспроизведения единиц физических величин с помощью первичных эталонов. Передача размеров единиц величин от эталона к средству измерения
6. Состояние и основные направления работ в области обеспечения единства измерений в РФ
7. Международные и государственные стандарты, отраслевые правила, федеральные законы, инструкции по метрологии, руководящие документы, технические регламенты
8. Аккредитация, лицензирование, стандартизация
9. Разработка методик поверки и поверочных схем, утверждение типа средств измерений и определение их соответствия. Госреестр средств измерений
10. Планирование контроля и испытаний промышленной продукции
11. Метрологические характеристики средств измерений (СИ). Классификация погрешностей и неопределенностей СИ. Суммирование погрешностей. Представление результатов измерений
12. Калибровка, поверка. Поверочные схемы
13. Метрологическая надежность средств измерений. Определение оптимального межповерочного интервала для средств измерений
14. Оценивание качества продукции и управление качеством. Способы получения экспертных оценок

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Метрологическое обеспечение методов и средств измерений», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны составить проект положения о метрологической службе, занимающейся метрологическим обеспечением того или иного вида деятельности в соответствии с заданием.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ нормативной документации, требующейся для заданного вида деятельности, перечислить служебные обязанности метрологической службы, измерительное оборудование, принадлежащее ей, указать, кому она подчиняется, и кто подчиняется ей.

Обязательные структурные части РГЗ: введение, обзор нормативной документации, перечень должностных обязанностей, прочие части, заключение, список литературы.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), допущены грубые ошибки, оценка составляет 0-50 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, допущены не критические ошибки, оценка 50-65 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если проект положения выполнен почти в полном объеме, ошибки не существенны, есть неточности, оценка составляет 66-85 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если проект положения выполнен в полном объеме, все его части подробно расписаны, ошибок нет или они незначительны, оценка составляет 86-100 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.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Положение о метрологической службе (ПОМС) тепловой электрической станции
2. ПОМС атомной электрической станции
3. ПОМС электрической подстанции
4. ПОМС химического предприятия
5. ПОМС машиностроительного предприятия
6. ПОМС таможенной службы
7. ПОМС службы по надзору в сфере здравоохранения

8. ПОМС федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
9. ПОМС автотранспортного предприятия
10. ПОМС троллейбусного депо
11. ПОМС Управления Роспотребнадзора
12. ПОМС Управления Россельхознадзора
13. ПОМС автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии для многоквартирных домов
14. ПОМС аэродрома
15. ПОМС нефтедобывающей платформы