

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Метрологическое обеспечение медицинской техники

: 12.03.04

: 4, : 8

		8
1	()	4
2		144
3	, .	46
4	, .	14
5	, .	6
6	, .	14
7	, .	12
8	, .	2
9	, .	10
10	, .	98
11	(, ,)	
12		

(): 12.03.04

216 12.03.2015 ., : 08.04.2015 .

: 1, ,

(): 12.03.04

, 2/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
2.
3.
Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
9.
2.
6.
Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
3.
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.
2.
Компетенция ФГОС: ПК.13 готовность участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
3.
Компетенция ФГОС: ПК.14 готовность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.
2.
3.
Компетенция ФГОС: ПК.15 готовность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.
Компетенция ФГОС: ПК.16 способность разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий; <i>в части следующих результатов обучения:</i>
1.
1.
Компетенция ФГОС: ПК.21 способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий; <i>в части следующих результатов обучения:</i>

1.	-	,	,
3.	-		
2.	-		
3.	-		
Компетенция ФГОС: ПК.22 готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; в части следующих результатов обучения:			
1.	-	,	,
Компетенция ФГОС: ПК.4 готовность внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники; в части следующих результатов обучения:			
2.	-		
3.	-	,	,
Компетенция ФГОС: ПК.5 способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения; в части следующих результатов обучения:			
5.			
1.	-	,	
2.	,	,	,
3.		,	
4.			
Компетенция ФГОС: ПК.6 готовность организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; в части следующих результатов обучения:			
1.	,	,	,
2.		,	,
3.		:	,
4.		,	
5.			
1.		,	
3.		,	

	(
	,	
	,	
)	
.1. 1		,
1.умение проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ		;
.1. 2		,
	,	,
	,	
2.умение провести вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий		;
.2. 3		,
3.уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты		;
		;
.2. 2		
-		
4.уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ		;
.4. 2		-
5.уметь составлять разделы медико-технических требований на разработку биотехнических систем		;
		;
.4. 3		-
		,
	,	
6.уметь разрабатывать разделы медико-технических требований, анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения		;
		;
.5. 9		
7.знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента		;
.5. 2		,
,		,
8.уметь выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных, с целью обнаружения результатов с грубой погрешностью, оценкой уровня случайных и систематических погрешностей и подготовки предложений по их компенсации		;
		;
.5. 6		

9.уметь планировать порядок проведения экспериментальных исследований	;
.5. 5	
10.знать производительность и экономичность производства деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	;
.5. 1	
11.уметь разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий	;
.5. 2	
12.уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	;
.5. 3	
13.уметь выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования медицинского, экологического и биометрического назначения	;
.5. 4	
14.уметь организовывать метрологическое обеспечение производства деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	;
.6. 1	
15.знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей	;
.6. 3	
16.знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость	;
.6. 4	
17.знать характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц, технологию сборки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	;
.6. 5	
18.знать технологию изготовления высокоточных деталей и сборочных единиц биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	;

.6. 3		
19.уметь грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение медицинской техники		;
.7. 3		
20.знать основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения		;
.6. 2		
21.знать эксплуатационные свойства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения, свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений		;
.6. 1		
22.уметь применять основные правила выполнения ремонта и технологии обслуживания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения		;
.13. 3		
23.иметь опыт разработки рабочих план-графиков, методик и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей		;
.14. 1		
24.уметь проводить поверку приборов и комплексов различного назначения		;
.14. 2		
25.уметь выполнять проекты технического обеспечения биотехнических систем на базе типовых средств		;
.14. 3		
26.уметь выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов		;
.15. 1		
27.уметь составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры		;
.16. 1		
28.знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний		;
.16. 1		
29.уметь разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий		;

.21. 1		-	,	,
30. знать нормативно-технические документы, регламентирующие разработку, сопровождение и интеграцию технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий				;
.21. 3		-	,	
31. знать нормативно-правовые акты лицензирования производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения				;
.21. 2		-		
32. уметь работать с нормативно-технической документацией				;
.21. 3		-	,	
33. уметь разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения				;
.22. 1		-	,	-
34. знать особенности организации, организационные формы научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических работ и обслуживания основного производства				;

3.

3.1

		,	.		
: 8					
:					
1.	0	8	1, 10, 11, 3, 5, 6, 8	,	
:					
2.	0	6	31, 33, 34		

3.2

		,	.		
: 8					
:					
4.	6	14	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 5	.	

: 8				
:				
3.		6	6	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

4.

: 8				
1		1, 11, 12, 13, 14, 19, 2, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 32, 33, 4, 5, 6, 8, 9	20	3
: . . . " (200501), " : : [" (200503) " " (220501)] / - ., 2008. - 575 .: ., .				
2		1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 34, 4, 5, 6, 7, 8, 9	28	2
: . . . " (200501), " : : [" (200503) " " (220501)] / - ., 2008. - 575 .: ., .				
3		10, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 3, 30, 31, 34, 7	50	5
: . . . " (200501), " : : [" (200503) " " (220501)] / - ., 2008. - 575 .: ., .				

5.

- , (. 5.1).

	-
	e-mail;
	e-mail

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 8	
<i>Лабораторная:</i>	20
" () " (200501), " (200503) " : : [" (220501)] / - . . 2008. - 575 . : "	
<i>Практические занятия:</i>	20
" () " (200501), " (200503) " : : [" (220501)] / - . . 2008. - 575 . : "	
<i>РГЗ:</i>	40
" () " (200501), " (200503) " : : [" (220501)] / - . . 2008. - 575 . : "	
<i>Экзамен:</i>	20
" () " (200501), " (200503) " : : [" (220501)] / - . . 2008. - 575 . : "	

6.2

6.2

		/		
.2	2.		+	+
	-			
	3.		+	+
	,			
.5	9.		+	+
	2.		+	+
	,			
	6.		+	+
.7	3.	+	+	+
	,			
.1	1.			+
	,			

2. ГОСТ Р 51672-2000. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения / Гос. стандарт Российской Федерации. - М., 2001. - 15 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8.

8.1

1. 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.

8.2

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9.

1	(- , ,)	
2	(Internet)	

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

Кафедра систем сбора и обработки данных

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение медицинской техники

Образовательная программа: 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, профиль:
Биотехнические и робототехнические системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Метрологическое обеспечение медицинской техники** 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)
ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	у2. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	планирование контроля, испытаний продукции	РГЗ , раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ОПК.2	у3. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	планирование контроля, испытаний продукции Цели и принципы метрологического обеспечения производства.	РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ОПК.5 способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	з9. знать методы проведения экспериментальных исследований и обработки данных эксперимента	планирование контроля, испытаний продукции	РГЗ , раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ОПК.5	у2. уметь выполнять первичную обработку и анализ экспериментальных данных, с целью обнаружения результатов с грубой погрешностью, оценкой уровня случайных и систематических погрешностей и подготовки предложений по их компенсации	планирование контроля, испытаний продукции Цели и принципы метрологического обеспечения производства.	РГЗ , раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25

ОПК.5	уб. уметь планировать порядок проведения экспериментальных исследований	планирование контроля, испытаний продукции	РГЗ , раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ОПК.7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	з3. знать основные принципы построения биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе, РГЗ , раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.1/НИ способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений	у1. умение проводить подготовку и анализ экспериментальных данных, составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ	Цели и принципы метрологического обеспечения производства.		Экзамен, вопросы 1-25
ПК.1/НИ	у2. умение провести вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических объектов, информационных и энергетических процессов, протекающих в биотехнических системах, оценивать эффективности применения биотехнических систем и технологий	планирование контроля, испытаний продукции	РГЗ , раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.13/ОУ готовность участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам	у3. иметь опыт разработки рабочих план-графиков, методик и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1-25

ПК.14/ОУ готовность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	у1. уметь проводить поверку приборов и комплексов различного назначения	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1- 25
ПК.14/ОУ	у2. уметь выполнять проекты технического обеспечения биотехнических систем на базе типовых средств	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1- 25
ПК.14/ОУ	у3. уметь выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1- 25
ПК.15/ОУ готовность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	у1. уметь составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1- 25
ПК.16/ОУ способность разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий	з1. знать порядок разработки проектов технических условий, стандартов, инструкций и технических описаний	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1- 25
ПК.16/ОУ	у1. уметь разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1- 25
ПК.21/ПК способность разрабатывать проектную и	з1. знать нормативно- технические документы,	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1- 25

техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий	регламентирующие разработку, сопровождение и интеграцию технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий			
ПК.21/ПК	з3. знать нормативно-правовые акты лицензирования производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Задачи метрологического обеспечения измерений и контроля	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.21/ПК	у2. уметь работать с нормативно-технической документацией	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.21/ПК	у3. уметь разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	Задачи метрологического обеспечения измерений и контроля	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.22/ПК готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	з1. знать особенности организации, организационные формы научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических работ и обслуживания основного производства	Задачи метрологического обеспечения измерений и контроля	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.4/ПТ готовность внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники	у2. уметь составлять разделы медико-технических требований на разработку биотехнических систем	поверка и калибровка средств измерений Цели и принципы метрологического обеспечения производства.	РГЗ , раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25

ПК.4/ПТ	у3. уметь разрабатывать разделы медико-технических требований, анализировать данные для расчета и проектирования деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	планирование контроля, испытаний продукции Цели и принципы метрологического обеспечения производства.	РГЗ, , раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.5/ПТ способность выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения	з5. знать производительность и экономичность производства деталей биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Цели и принципы метрологического обеспечения производства.		Экзамен, вопросы 1-25
ПК.5/ПТ	у1. уметь разрабатывать проектно-техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий	Цели и принципы метрологического обеспечения производства.		Экзамен, вопросы 1-25
ПК.5/ПТ	у2. уметь проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.5/ПТ	у3. уметь выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, аппаратов и оборудования	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе, РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25

	медицинского, экологического и биометрического назначения			
ПК.5/ПТ	у4. уметь организовывать метрологическое обеспечение производства деталей и узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе, РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.6/ПТ готовность организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	31. знать основы назначения и обоснования допусков и посадок типовых элементов изделий, параметров, характеризующих отклонения формы и расположения поверхностей, качества обработки поверхностей	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.6/ПТ	32. знать эксплуатационные свойства инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения, свойства исследуемых физиологических сигналов, медико-биологических препаратов и изображений	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.6/ПТ	33. знать основы метрологического обеспечения и расчетов на надежность: прочность, жесткость, точность, износостойкость, теплостойкость	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе, РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.6/ПТ	34. знать характеристики показателей качества деталей и сборочных единиц, технологию сборки	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе, РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25

	биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения			
ПК.6/ПТ	з5. знать технологию изготовления высокоточных деталей и сборочных единиц биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе, РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.6/ПТ	у1. уметь применять основные правила выполнения ремонта и технологии обслуживания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 1-25
ПК.6/ПТ	у3. уметь грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение медицинской техники	поверка и калибровка средств измерений	Отчет по лабораторной работе, РГЗ, раздел 1, 2	Экзамен, вопросы 1-25

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.5, ОПК.7, ПК.1/НИ, ПК.13/ОУ, ПК.14/ОУ, ПК.15/ОУ, ПК.16/ОУ, ПК.21/ПК, ПК.22/ПК, ПК.4/ПТ, ПК.5/ПТ, ПК.6/ПТ.

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

В 8 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 ОПК.2, ОПК.5, ОПК.7, ПК.1/НИ, ПК.13/ОУ, ПК.14/ОУ, ПК.15/ОУ, ПК.16/ОУ, ПК.21/ПК, ПК.22/ПК, ПК.4/ПТ, ПК.5/ПТ, ПК.6/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 «Метрологическое обеспечение медицинской техники», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-25 (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 медицинской техники»

1. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» ФЗ-102. Понятие Единства измерений.
2. Эталоны, их назначение и аттестация. Первичный и вторичный эталоны, эталон-копия, эталон сравнения, рабочий эталон.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(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, оценка составляет *0-49 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, оценка составляет *50-73 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, оценка составляет *74 - 86 баллов*.
- Ответ на экзаменационный 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, 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 «Испытания медицинской техники»

1. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» ФЗ-102. Понятие Единства измерений.
2. Сферы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений (ОЕИ).
3. Формы государственного регулирования в области ОЕИ.
4. Законодательная и прикладная метрология. РМГ 29-2013. ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.
5. Понятие метрологического обеспечения медицинских приборов. ГОСТ Р 8.820-2013 ГСИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения.
6. Метрологическая служба организации (медицинского учреждения) и ее задачи.
7. Международная система единиц. ГОСТ 8.417 – 2002 Единицы величин.
8. ПР 50.2.102-2009 Положение о единицах величин, допускаемых к применению в РФ.
9. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров рабочим средствам измерений. Поверочные схемы.
10. Виды и методы измерений. Прямые, косвенные, совокупные, совместные измерения.
11. Требования к методикам измерений. ГОСТ 8.563-2009 Методики (методы) измерения.
12. Понятие средства измерений. Виды средств измерений (мера, измерительный преобразователь, измерительный прибор, компаратор, измерительная система).
13. Эталоны, их назначение и аттестация. Первичный и вторичный эталоны, эталон-копия, эталон сравнения, рабочий эталон.
14. Классы точности средств измерений. ГОСТ 8.401-80.
15. Погрешности измерений (абсолютная, относительная, приведенная, систематическая, случайная, прогрессирующая, промахи).
16. Точность, правильность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений (испытаний) медицинской техники.
17. Понятие «неопределенности измерения». ГОСТ Р 54500 – 2011. Неопределенность измерения, (ч. 1-3).
18. Неопределенность измерения, оцениваемая по типу А.
19. Неопределенность измерения, оцениваемая по типу В.
20. Оценка точности измерений медицинских приборов.
21. Поверка и калибровка средств измерений, применяемых в медицине.
22. Контроль качества продукции. Виды контроля.
23. Достоверность контроля качества медицинской техники. Показатели достоверности контроля.
24. ГОСТ 8.731 – 2011 ГСИ Системы допускового контроля. Основные положения. М., Стандартиформ, 2012.
25. Испытания медицинской техники. Аттестация испытательного оборудования.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Метрологическое обеспечение медицинской техники», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты выполняют оценку достоверности результатов контроля качества медицинской техники. В процессе выполнения РГЗ (Р) выбирают типы и пределы измерения средств измерений, которые должны обеспечивать необходимую точность измерений, что достигается подбором приборов соответствующего класса, правильностью их установки, полнотой введения поправок.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные средства.

Обязательные структурные части РГЗ.

Содержание

1. Теоретическая часть

2. Расчетная часть

Список литературы.

Оцениваются все обязательные структурные части РГЗ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ (Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет *0-49* баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ (Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет *50-73* баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет *74 - 86* баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор аппаратных средств обоснован, 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.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Оценка достоверности результатов контроля качества ультразвукового эхотомоскопа.
2. Оценка достоверности результатов контроля качества аппарата дециметровой терапии.
3. Оценка достоверности результатов контроля качества цифрового рентгеновского аппарата.
4. Оценка достоверности результатов контроля качества полуавтоматического сфигмоманометра.