

«

»

“ ”

“ ”
_____ .

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Виртуальные медицинские приборы и комплексы

: 12.04.04

: 1, : 1

		1
1	()	4
2		144
3	, .	48
4	, .	0
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	10
10	, .	96
11	(, ,)	
12		

(): 12.04.04

1497 21.11.2014 ., : 17.12.2014 .

: 1, ,

(): 12.04.04

, 2/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.13 готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	LabVIEW
Компетенция ФГОС: ПК.2 способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
7.	,
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
3.	,
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	, LabVIEW
Компетенция НГТУ: ПК.18.В способность разрабатывать программное обеспечение для проведения исследований в области биотехнических систем и технологий; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
2.	
3.	LabVIEW,
2.	LabVIEW
3.	
4.	LabVIEW

2.

2.1

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

.2. 7 ,	
1.знать способы формирования структур обработки биомедицинских данных, их использование в многофункциональных системах	; ;
.4. 3 ,	
2.знать возможности цифровой обработки сигналов, реализуемых в пакетах графического программирования	; ;
.6. 2 , LabVIEW	
3.уметь разрабатывать и создавать приборы, системы и комплексы в среде LabVIEW с передачей результатов по локальным и глобальным путям	; ;

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

3.2

	,	.		
: 1				
: , ,				
1. ,	2	2	1	
:				
2. ,	2	2	1, 9	
3. - , . , .	2	2	3, 5, 8, 9	
4. - .	2	2	3, 5, 8, 9	
:				
5.	4	4	1, 2, 3, 7, 8, 9	
6. .	2	2	1, 2, 4, 9	
7.	2	2	4, 6, 7, 8, 9	

8.	LabVIEW	2	2	3, 4, 7, 8	
----	---------	---	---	------------	--

4.

: 1				
1		3, 4, 5, 7, 8, 9	42	8
<p> ; ; (); ; NI ELVIS : / . . , . . ; . . . - . - , 2010. - 69, [1] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000138876 . . LabVIEW : / . . , . . ; . . . - . - , 2010. - 161 . : . , . - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341. - . . : (!). </p>				
2		1, 2, 4, 5, 6	36	0
<p> ; ; : . . LabVIEW : / . . , . . ; . . . - . - , 2010. - 161 . : . , . - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341. - . . : (!). </p>				
3		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	18	2
<p> : . . NI ELVIS : / . . . , . . ; . . . - . - , 2010. - 69, [1] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000138876 . . LabVIEW : / . . , . . ; . . . - . - , 2010. - 161 . : . , . - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341. - . . : (!). </p>				

5.

- , (. 5.1).

5.1

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

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

--	--

: 1	
<i>Лабораторная:</i>	20
<i>Практические занятия:</i>	20
<i>Курсовой проект:</i>	40
<i>Зачет:</i>	20

6.2

6.2

		/	/	
.13	2. LabVIEW	+	+	+
.2	7. ,	+	+	+
.4	3. ,	+	+	+
.6	2. LabVIEW ,	+	+	+
	.18. 2.	+	+	+
	.18. 3. LabVIEW,	+	+	+
	.18. 2. LabVIEW	+	+	+
	.18. 3.	+	+	+
	.18. 4. LabVIEW	+	+	+

1

7.

1. Федосов В. П. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW / Федосов В. П., Нестеренко А. К. ; под ред. Федосова В. П. - М., 2007. - 468 с. : ил.
2. Илясов Л. В. Биомедицинская измерительная техника : [учебное пособие для вузов по направлениям "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", "Инженерное дело в медико-биологической практике", "Биомедицинская инженерия"] / Л. В. Илясов. - М., 2007. - 341 с.
3. Раннев Г. Г. Интеллектуальные средства измерений : [учебник для вузов по направлению "Приборостроение"] / Г. Г. Раннев. - М., 2011. - 262, [1] с. : ил., табл.
4. Баран Е. Д. LabVIEW FPGA. Реконфигурируемые измерительные и управляющие системы / Е. Д. Баран. - Москва, 2009. - 447 с. : ил., табл.

5. Суранов А. Я. LabVIEW 8.20. Справочник по функциям / А. Я. Суранов. - Москва, 2007. - 534, [1] с. : ил.
6. Трэвис Д. LabVIEW для всех / Дж. Трэвис, Дж. Кринг ; [пер. с англ. П. Михеева]. - Москва, 2008. - 879 с. : ил. + 1 CD-ROM.
7. Евдокимов Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора : практическое руководство для работы в программной среде LabVIEW : [учебное пособие для вузов по специальностям 201200 (210402) - Средства связи с подвижными объектами, 201800 (210403) - Защищенные системы связи, 201100 (210405) - Радиосвязь, радиовещание и телевидение] / Евдокимов Ю. К., Линдваль В. Р., Щербаков Г. И. - М., 2007. - 399 с. : ил. + 1 CD-ROM.

-

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. Баран Е. Д. Лабораторная станция NI ELVIS : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 69, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000138876
2. Баран Е. Д. Измерения в LabVIEW : учебное пособие / Е. Д. Баран, Ю. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 161 с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000142341. - В вып. дан. авт.: Баран Ефим Давыдович (!).

8.2

1 LabView V7.0

9.

-

1	(Internet)	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

Виртуальные медицинские приборы и комплексы

Образовательная программа: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, магистерская
программа: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Виртуальные медицинские приборы и комплексы** 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.13/ОУ готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	32. знать формы представления законченных проектов в среде LabVIEW и методы создания отчетной документации	Коммуникационные возможности LabVIEW Отладка программы виртуального медицинского прибора		Зачет, вопросы 1-6
ПК.18.В способность разрабатывать программное обеспечение для проведения исследований в области биотехнических систем и технологий	32. знать режимы ввода экспериментальных данных в компьютер и процессы управления автоматизированным экспериментом	Виртуальные приборы для генерации сигналов: синусоидальной, прямоугольной, пилообразной, треугольной, произвольной формы. Виртуальные приборы для генерации шумовых сигналов с различными законами распределения Виртуальные приборы управления сбором данных, режимы запуска и синхронизации, Совместная работа нескольких модулей. Классические драйверы. Экспресс ВП. Подключение датчиков и согласующих устройств для медико-биологических применений. Многофункциональные модули ввода-вывода. Модули ввода-вывода аналоговых, цифровых и таймерных сигналов. Функциональные схемы, основные параметры. Программное управление модулями Отладка программы виртуального медицинского прибора	Лабораторная работа	Зачет, вопросы 7-12
ПК.18.В	33. знать способы включения в LabVIEW, программ на других языках программирования и особенности их выполнения	Виртуальные приборы для генерации сигналов: синусоидальной, прямоугольной, пилообразной, треугольной, произвольной формы. Виртуальные приборы для генерации шумовых сигналов		Зачет, вопросы 7-12

		с различными законами распределения Отладка программы виртуального медицинского прибора Технологии взаимодействия с другими языковыми средствами		
ПК.18.В	у2. уметь тестировать и проводить отладку программ в среде LabVIEW	Виртуальные приборы для генерации сигналов: синусоидальной, прямоугольной, пилообразной, треугольной, произвольной формы. Виртуальные приборы для генерации шумовых сигналов с различными законами распределения Виртуальные приборы управления сбором данных, режимы запуска и синхронизации, Совместная работа нескольких модулей. Классические драйверы. Экспресс ВП. Подключение датчиков и согласующих устройств для медико-биологических применений. Отладка программы виртуального медицинского прибора Планирование и подготовка комплексных проектов. Иерархия виртуальных приборов. Производительность и управление памятью. Сокращение времени выполнения ВП. Работа с Экспресс-ВП "Статистика"	Курсовой проект Лабораторная работа	Зачет, вопросы 13-20
ПК.18.В	у3. уметь реализовывать алгоритмы сбора данных с определением и настройкой параметров	Коммуникационные возможности LabVIEW Многофункциональные модули ввода-вывода. Модули ввода-вывода аналоговых, цифровых и таймерных сигналов. Функциональные схемы, основные параметры. Программное управление модулями Отладка программы виртуального медицинского прибора Работа с Экспресс-ВП "Статистика"	Курсовой проект Лабораторная работа	Зачет, вопросы 13-20
ПК.18.В	у4. уметь разрабатывать и создавать комплексные многофункциональные диагностические системы в среде LabVIEW	Виртуальные приборы для генерации сигналов: синусоидальной, прямоугольной, пилообразной, треугольной, произвольной формы. Виртуальные приборы для генерации шумовых сигналов с различными законами распределения Виртуальные приборы управления сбором данных, режимы запуска и синхронизации, Совместная работа нескольких модулей. Классические драйверы. Экспресс ВП. Подключение датчиков и согласующих	Курсовой проект Лабораторная работа	Зачет, вопросы 4-16

		<p>устройств для медико-биологических применений. Генерация сигналов в комплексных проектах. Датчики и согласующие устройства, основные характеристики</p> <p>Многофункциональные модули ввода-вывода. Модули ввода-вывода аналоговых, цифровых и таймерных сигналов. Функциональные схемы, основные параметры. Программное управление модулями Отладка программы виртуального медицинского прибора Планирование и подготовка комплексных проектов. Иерархия виртуальных приборов. Производительность и управление памятью. Сокращение времени выполнения ВП. Работа с Экспресс-ВП "Статистика" Технологии взаимодействия с другими языковыми средствами</p>		
<p>ПК.2/НИ</p> <p>способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований</p>	<p>з7. знать способы формирования структур обработки биомедицинских данных, их использование в многофункциональных системах</p>	<p>Виртуальные приборы для генерации сигналов: синусоидальной, прямоугольной, пилообразной, треугольной, произвольной формы. Виртуальные приборы для генерации шумовых сигналов с различными законами распределения Датчики и согласующие устройства, основные характеристики</p> <p>Диагностические системы и комплексы, основанные на регистрации электрофизиологических сигналов жизнедеятельности</p> <p>Отладка программы виртуального медицинского прибора Планирование и подготовка комплексных проектов. Иерархия виртуальных приборов. Производительность и управление памятью. Сокращение времени выполнения ВП. Работа с Экспресс-ВП "Статистика"</p>		<p>Зачет, вопросы 17-26</p>
<p>ПК.4/НИ</p> <p>способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</p>	<p>з3. знать возможности цифровой обработки сигналов, реализуемых в пакетах графического программирования</p>	<p>Виртуальные приборы для генерации сигналов: синусоидальной, прямоугольной, пилообразной, треугольной, произвольной формы. Виртуальные приборы для генерации шумовых сигналов с различными законами распределения Виртуальные приборы управления сбором данных, режимы запуска и</p>		<p>Зачет, вопросы 17-26</p>

		синхронизации, Совместная работа нескольких модулей. Классические драйверы. Экспресс ВП. Подключение датчиков и согласующих устройств для медико-биологических применений. Генерация сигналов в комплексных проектах. Отладка программы виртуального медицинского прибора Планирование и подготовка комплексных проектов. Иерархия виртуальных приборов. Производительность и управление памятью. Сокращение времени выполнения ВП.		
ПК.6/ПК способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	у2. уметь разрабатывать и создавать приборы, системы и комплексы в среде LabVIEW с передачей результатов по локальным и глобальным путям	Виртуальные приборы для генерации сигналов: синусоидальной, прямоугольной, пилообразной, треугольной, произвольной формы. Виртуальные приборы для генерации шумовых сигналов с различными законами распределения Виртуальные приборы управления сбором данных, режимы запуска и синхронизации, Совместная работа нескольких модулей. Классические драйверы. Экспресс ВП. Подключение датчиков и согласующих устройств для медико-биологических применений. Коммуникационные возможности LabVIEW Многофункциональные модули ввода-вывода. Отладка программы виртуального медицинского прибора Планирование и подготовка комплексных проектов. Иерархия виртуальных приборов. Производительность и управление памятью. Сокращение времени выполнения ВП. Работа с Экспресс-ВП "Статистика"	Курсовой проект Лабораторная работа	Зачет, вопросы 21-26

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.13/ОУ, ПК.18.В, ПК.2/НИ, ПК.4/НИ, ПК.6/ПК.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов

13-26 (список вопросов приведен в паспорте зачета). Вопросы в общий перечень включаются на основании материала лекционных и практических занятий.

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

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

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

1. Посещение лекций – 20 баллов.
2. Посещение лабораторных занятий – 20 баллов.
3. Курсовой проект – 20 баллов.
4. Зачет – 40 баллов.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.13/ОУ, ПК.18.В, ПК.2/НИ, ПК.4/НИ, ПК.6/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 зачета

по дисциплине «Виртуальные медицинские приборы и комплексы», 1 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-26 (список вопросов приведен ниже). Вопросы в общий перечень включаются на основании материала лекционных и практических занятий.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Виртуальные медицинские приборы и комплексы»

1. Режимы буферизации в среде LabVIEW.
2. Запись и считывание данных в DataSocket.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета 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 билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе

на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Оценка составляет *50-72 баллов*.

- Ответ на билет 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. Оценка составляет *73-89 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. Оценка составляет *90-100 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 51 баллов (из 100 возможных).

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

1. Посещение лекций – 20 баллов.
2. Посещение лабораторных занятий – 20 баллов.
3. Курсовой проект – 20 баллов.
4. Зачет – 40 баллов.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Виртуальные медицинские приборы и комплексы»

1. Программные пакеты для создания виртуальных приборов.
2. Модульность и иерархия виртуальных приборов.
3. Организация виртуальных приборов в многофункциональном комплексе.
4. Субприборы (subVI) и структуризация программ LabVIEW.
5. Временная последовательность работы программ в среде LabVIEW.
6. Режимы буферизации в среде LabVIEW.
7. Программное управление функциями аналого-цифровой части плат сбора аналоговых сигналов.
8. Программирование таймерных операций в LabVIEW.
9. Возможности анализа в среде LabVIEW: спектральный анализ.
10. Возможности анализа в среде LabVIEW: фильтрация сигналов.
11. Возможности анализа в среде LabVIEW: математическая статистика.
12. Программирование функций ввода/вывода в среде LabVIEW.

13. Документирование ВП.
14. Библиотеки ВП, преимущества их использования.
15. Преобразование типа данных в LabVIEW.
16. Форматы хранения данных в LabVIEW.
17. DataSocket и его функции.
18. Использование DataSocket на фронтальной панели.
19. Использование DataSocket на блок-диаграмме.
20. Запись и считывание данных в DataSocket.
21. Двухсторонняя связь.
22. WEB-сервер в LabVIEW и его функции.
23. Дистанционная связь в LabVIEW.
24. Использование ActiveX в LabVIEW.
25. ActiveX контейнеры.
26. Создание DLL в LabVIEW.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Виртуальные медицинские приборы и комплексы», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках курсового проекта по дисциплине студенты должны провести моделирование медицинского прибора, пригодного для применения в соответствии с исходными данными.

При выполнении курсового проекта студенты должны провести обзор и анализ литературы по существующим решениям в данном направлении. Обосновать диагностические параметры или признаки, смоделировать устройство в среде программирования LabVIEW.

Обязательные структурные части курсового проекта:

1. Оглавление.
2. Введение (обоснование актуальности выбранной темы).
3. Обзор литературы (кратко рассмотреть существующие решения, их преимущества и недостатки, особенности конструкции).
4. Результаты (описывается концепция создания прибора, его составные части и принцип функционирования, приводятся основные характеристики, принципиальная электрическая схема, внешний вид смоделированного устройства).
5. Заключение (краткое подведение итогов).
6. Список литературы (5-10 источников).

Оцениваемые позиции:

1. Качество проведенного поиска литературы.
2. Оригинальность концепции разработанного устройства.
3. Корректность проведенных расчетов.
4. Качество моделирования прибора.

2. Критерии оценки

- проект считается **не выполненным**, если отсутствуют обязательные части курсового

проекта, присутствует значительное количество ошибок в приведенных расчетах, принципиальной электрической схеме, модели прибора. Оценка составляет 0-49 баллов.

- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если присутствуют все необходимые части курсового проекта, проведенные расчеты не точны, а спроектированные схемы и модель не соответствуют современным требованиям. Оценка составляет 50-72 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если выполнен анализ современного состояния выбранной темы в полном объеме, а расчеты и результаты моделирования не содержат ошибок. Оценка составляет 73-89 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если анализ современного состояния выбранной темы выполнен в полном объеме. Расчеты и результаты моделирования не содержат ошибок, а предложенная концепция отличается новизной и оригинальностью. Оценка составляет 90-100 баллов.

3. Шкала оценки

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

1. Посещение лекций – 20 баллов.
2. Посещение лабораторных занятий – 20 баллов.
3. Курсовой проект – 20 баллов.
4. Зачет – 40 баллов.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы)

1. Многофункциональный кардиоанализатор человека-оператора.
2. Многофункциональный спироанализатор.
3. Многофункциональный комплекс для измерения параметров кожи человека.
4. Комплекс для оценки сенсомоторики.
5. Комплекс для оценки параметров памяти.