

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Робототехнические системы и комплексы**

: 12.03.04

: 4, : 7

		<b>7</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	, .	65
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	36
<b>7</b>	, .	36
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	9
<b>10</b>	, .	43
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 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

<b>Компетенция ФГОС: ПК.10 способность владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем; в части следующих результатов обучения:</b>	
14.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.19 способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.20 готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	
5.	

# 2.

2.1

--	--

<b>.19. 1</b>	
1.Иметь представление о разработках ведущих мировых компаний в области робототехники. История развития мировой и отечественной робототехники.	; ;
<b>.20. 1</b>	
2.Знать основные функциональные компоненты робототехнических систем и их условные обозначения.	; ;
3.Иметь представление о тенденции развития.	; ;
4.Уметь на основе выявленных потребностей, формировать предложения по созданию новых продуктов сервисной и промышленной робототехники	; ;
<b>.10. 14</b>	
5.Знать способы и средства управления робототехническими системами.	; ;
<b>.20. 1</b>	
6.Знать основы проектирования робототехнических систем.	; ;
<b>.10. 14</b>	
7.Уметь разрабатывать математические модели робототехнических систем.	; ;
<b>.20. 5</b>	

8. Уметь выполнять проектирование робототехнических систем.			
<b>.10. 14</b>			
9. Уметь разрабатывать и анализировать системы управления робототехнических систем.			
<b>.20. 5</b>			
10. Иметь опыт синтеза и анализа робототехнических систем и их основных функциональных компонентов.			

**3.**

3.1

<b>: 7</b>			
:			
1.	0	0,2	6
2.	0	0,3	2, 6
3.	0	1	1, 3
4.	0	0,5	1, 5
:			
5.	0	2	2, 7
6.	0	2	2
7.	0	2	2, 5, 7
:			
8.	0	1	2, 4, 5, 6
9.	0	1	4, 5, 6
:			
10.	0	4	5, 7, 9
11.	0	4	5, 7, 9

3.2

<b>: 7</b>			
:			

3.	4	4	1, 10, 2, 3, 4, 6, 7, 8	
4.	4	4	1, 10, 2, 3, 4, 6	
:				
1. LabVIEW Robotics.	8	8	1, 3, 4, 5, 6, 8	NI Robotics Starter Kit 2.0 LabVIEW LabVIEW Robotics Module
5.	8	8	1, 3, 4, 6, 7	
:				
2.	4	4	1, 10, 5, 6, 7, 8, 9	
6.	8	8	1, 10, 3, 4, 6, 7, 8, 9	

**4.**

: 7				
1		10, 4, 7, 8, 9	20	7

: 09.03.02 - , 12.03.01 - 4 12.03.04 - / . . . - ; [ . . . , . . . ]. - , 2016. - 35, [2] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545</a>				
2		1, 10, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	8	0
: 09.03.02 - , 12.03.01 - 4 12.03.04 - / . . . - ; [ . . . , . . . ]. - , 2016. - 35, [2] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545</a>				
3		10, 3	3	0
: 09.03.02 - , 12.03.01 - 4 12.03.04 - / . . . - ; [ . . . , . . . ]. - , 2016. - 35, [2] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545</a>				
4		1, 2, 3, 5, 6	12	2
: 09.03.02 - , 12.03.01 - 4 12.03.04 - / . . . - ; [ . . . , . . . ]. - , 2016. - 35, [2] . : .. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545</a>				

## 5.

- , ( . 5.1).

5.1

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

5.2

1	
<b>Краткое описание применения:</b> Выполнение проектов по разработке робототехнических систем	

## 6.

( ),

-  
15-

ECTS.

. 6.1.

: 7		
Лекция:	5	10
Лабораторная:	20	40
РГЗ:	15	30
Зачет:	10	20

6.2

<b>.10</b>	14.	+	+
<b>.19</b>	1.	+	+
<b>.20</b>	1.	+	+
	5.	+	

1

## 7.

1. Интеллектуальные роботы : [учебное пособие по направлению 220400.65 "Мехатроника и робототехника"] / [И. А. Каляев и др.] под общ. ред. Е. И. Юревича. - М., 2007. - 360 с. : ил.

2. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход / Стюарт Рассел, Питер Норвинг ; [пер. с англ. и ред. К. А. Птицына]. - М. [и др.], 2007. - 1407 с. : ил.

1. Нильсон Н. Искусственный интеллект. Методы поиска решений / Н. Нильсон ; пер. с англ. В. Л. Стефанюка ; под ред. С. В. Фомина. - М., 1973. - 270 с. : ил.

2. Берштейн Л. С. Планирование поведения интеллектуального робота / Л. С. Берштейн, В. Б. Мелехин. - М., 1994. - 240с. : ил.

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

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

3. Технические характеристики робототехнической платформы NI LabVIEW Robotics Starter Kit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/ru/nid/208010>. – Загл. с экрана.

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

5. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

6. :

## 8.

### 8.1

1. Робототехнические системы и комплексы : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ направлений 09.03.02 - Информационные системы и технологии, 12.03.01 - Приборостроение и 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. Б. Колкер, Ж. С. Першина]. - Новосибирск, 2016. - 35, [2] с. : ил. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000227545](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227545)

### 8.2

1 LabView V7.0

## 9.

-

1	( - , , )	

1	( Internet )	

1	" "	NI Robotics Starter Kit 2.0 , , NI Robotics Starter Kit 2.0 ,

«

»

“ ”

“ ” . . . . .  
\_\_\_\_\_ .

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
**Робототехнические системы и комплексы**  
: 12.03.04

		/	( . ) ,
	.11/	14.	
		14.	
	.11/ .20/	1. 14.	
	.11/ .21/	1. 14.	
		1. 4.	
		1. 4.	
		1. 4.	
LabVIEW Robotics.	.20/	1.	

	.20/ .21/	1. , 1. , ,	
	.21/	1. , ,	
		1. , 4. , ,	

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

#### **Робототехнические системы и комплексы**

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 **Робототехнические системы 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.10/ПТ способность владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем	з14. знать компьютерные технологии в приборостроении	Дальномеры и локаторы. Инерциальные измерительные сенсорные системы. Орбитальные информационные системы. Кинематическая модель мобильного робота с дифференциальным приводом колес. Классификация робототехнических систем. Оптический квадратурный энкодер. Планирование траектории движения мобильного робота. Построение картографической модели внешней среды мобильного робота. Применение приводов в робототехнических системах. Классификация отдельных видов приводов. Мини- и микроприводы. Способы управления движением мобильных роботов. Способы управления манипуляторами. Средства проектирования. Этапы проектирования РТС.	РГЗ	Зачет
ПК.19/ПК способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	з1. знать принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Классификация робототехнических систем. Ознакомление с модулем LabVIEW Robotics. Основные этапы и тенденции развития робототехники.	РГЗ	Зачет
ПК.20/ПК готовность выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в	з1. знать методы расчета структурных, функциональных и принципиальных схем компонентов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического	Дальномеры и локаторы. Инерциальные измерительные сенсорные системы. Орбитальные информационные системы. Кинематическая модель мобильного робота с дифференциальным приводом колес. Мультисенсорные системы. Методы интеграции и интерпретации сенсорных данных. Оптический	РГЗ	Зачет

соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	назначения	квадратурный энкодер. Основные этапы и тенденции развития робототехники. Планирование траектории движения мобильного робота. Построение картографической модели внешней среды мобильного робота. Применение приводов в робототехнических системах. Классификация отдельных видов приводов. Мини- и микроприводы. Средства проектирования. Ультразвуковой датчик. Этапы проектирования РТС.		
ПК.20/ПК	з5. знать методы расчета элементов принципиальных схем основных функциональных узлов биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Кинематическая модель мобильного робота с дифференциальным приводом колес. Оптический квадратурный энкодер. Планирование траектории движения мобильного робота. Ультразвуковой датчик.	РГЗ	

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.10/ПТ, ПК.19/ПК, ПК.20/ПК.

Зачет проводится в письменной форме, билеты составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 7 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/ПТ, ПК.19/ПК, ПК.20/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.

«

»

“ ”

“ ” . . . . .  
\_\_\_\_\_ .

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
**Робототехнические системы и комплексы**  
: 12.03.04

		/	( . ) ,
	.11/	14.	
		14.	
	.11/ .20/	1. 14.	
	.11/ .21/	1. 14.	
		1. 4.	
		1. 4.	
		1. 4.	
LabVIEW Robotics.	.20/	1.	

	.20/ .21/	1. , 1. , ,	
	.21/	1. , ,	
		1. , 4. , ,	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра систем сбора и обработки данных

## Паспорт зачета

по дисциплине «Робототехнические системы и комплексы», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-5, второй вопрос из диапазона вопросов 6-10 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

## Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет АВТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Робототехнические системы и комплексы»

---

1. Способы управления движением мобильных роботов.
2. Ультразвуковой датчик.

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

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается неудовлетворительным, если студент при ответе не дает четкий ответ ни на один вопрос. Оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на пороговом уровне, если студент дает ответ на оба вопроса, но есть некоторые неточности. Оценка составляет 50-72 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на базовом уровне, если студент дает ответ на один вопрос полностью, во втором есть некоторые недочеты. Оценка составляет 50-85 баллов.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на продвинутом уровне, если студент дает полный ответ на оба вопроса. Оценка составляет 90-100 баллов.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 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.

### **4. Вопросы к зачету по дисциплине «Робототехнические системы и комплексы»**

1. Способы управления движением мобильных роботов.
2. Классификация робототехнических систем.
3. Дальномеры и локаторы. Инерциальные измерительные сенсорные системы.
4. Орбитальные информационные системы.
5. Этапы проектирования РТС.
6. Планирование траектории движения мобильного робота.
7. Оптический квадратурный энкодер.
8. Ультразвуковой датчик.
9. Основные этапы и тенденции развития робототехники.
10. Кинематическая модель мобильного робота с дифференциальным приводом колес.

## **Паспорт расчетно-графического задания (работы)**

по дисциплине «Робототехнические системы и комплексы», 7 семестр

### **1. Методика оценки**

Темы для РГЗ выбираются студентами самостоятельно и согласуются с преподавателем. Студентам предлагается провести публичный доклад в виде презентации с обсуждением в аудитории. Преподаватель осуществляет разбор доклада, дает необходимые пояснения. Доклад представляется на бумажном носителе и в электронном виде.

Основное требование:

- анализ предметной области,
- история развития технических средств,
- современное положение,
- перспективы дальнейшего развития.

### **2. Критерии оценки**

- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если части РГЗ выполнены формально, оценка составляет 50 - 72 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если достаточно полно описан объект исследования, приведены его характеристики, но не представлены причинно-следственные связи, характеризующие работу объекта, оценка составляет 72 - 85 баллов
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если полностью описан объект исследования, даны качественные и количественные характеристики его работы, 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. Основные этапы и тенденции развития робототехники.
2. Дальномеры и локаторы. Инерциальные измерительные сенсорные системы. Орбитальные информационные системы.