

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Автономные роботы и многоагентные системы**

: 09.04.01

: 1 2, : 2 3

		2	3
1	()	2	3
2		72	108
3	, .	42	29
4	, .	18	0
5	, .	0	0
6	, .	18	18
7	, .	4	4
8	, .	2	2
9	, .	4	9
10	, .	30	79
11	(, ,)		
12			

(): 09.04.01

1420 30.10.2014 ., : 25.11.2014 .

: 1, ,

(): 09.04.01

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОК.7 способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; в части следующих результатов обучения:	
1.	
2.	,
3.	-
Компетенция ФГОС: ОПК.2 культурой мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных; в части следующих результатов обучения:	
2.	,
Компетенция ФГОС: ПК.2 знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения; в части следующих результатов обучения:	
2.	,
6.	
Компетенция ФГОС: ПК.4 владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных; в части следующих результатов обучения:	
2.	

2.

2.1

	(
	,)
.2. 2	,	,
1.анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных		; ;
.2. 2	,	
2.основные методы и подходы, используемые в инженерии знаний		;
.2. 6		
3.разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности с использованием специализированных инструментальных средств		; ;
.4. 2		
4.компьютерные технологии и инструментальные средства решения типовых задач обработки данных		; ;
.7. 1		
5.осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности		;
.7. 2		,

6.осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения	;
.7. 3 -	
7.осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы	;

3.

3.1

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

3.2

	,	.		
: 2				
:				
2.	0	18	1, 3, 4, 5, 7	-
: 3				
:				

1.				
	4	18	3, 4	
NetLogo 5.2				

3.3

: 3				
:				
1.	0	2	1, 2	
:				
2.	0	10	1, 2	
2.	0	8	1, 2, 6, 7	
:				
3.	0	2	1, 2, 4	
:				
1.	0	10	1, 3, 4	
NetLogo 5.2				

4.

: 2				
1		1, 3, 4, 6, 7	15	2
<p>: []</p> <p>/ , 2017. - 79</p> <p>: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002341898</p> <p>[]:</p> <p>, [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222650. -</p> <p>, 2013. - 110, [1] .. -</p> <p>http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185242</p>				
2		6	5	0

<p>: [] / , 2017. - 79 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002341898 , 2013. - 110, [1] .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185242</p>				
3		2, 3, 4	10	2
<p>: [] / , 2017. - 79 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002341898</p>				
: 3				
1		1, 3, 5, 6	20	7
<p>: [] / , 2017. - 79 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002341898</p>				
2		6, 7	12	0
<p>: []: - / ; , [2011]. - : http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=791. - : []/ , 2017. - 79 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002341898 []: - / ; , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222650. - , 2013. - 110, [1] .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185242</p>				
3		1, 2, 4	15	2
<p>: []: - / ; , [2011]. - : http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=791. - : []/ , 2017. - 79 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002341898 []: - / ; , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222650. - , 2013. - 110, [1] .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185242</p>				
4		1, 2, 3, 4, 6, 7	32	0
<p>3.3 : []: - / ; , [2011]. - : http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=791. - []: - / ; , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222650. - : []/ , 2017. - 79 .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002341898 , 2013. - 110, [1] .. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185242</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

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

6.

(),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 2		
<i>Лекция:</i>	5	20
<i>Лабораторная:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	15	30
<i>Зачет:</i>	0	20
: 3		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Курсовой проект: Итого</i>	0	30
<i>Экзамен:</i>	0	30
[] : - ; , [2011]. - : http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&курс=791 . -		

6.2

6.2

		/		/		
.7	1.	+				
	2.			+		+
	3.					+

.2	2.		+		+		+
.2	2.			+	+	+	
	6.				+		+
.4	2.		+	+		+	

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. Таненбаум Э. С. Компьютерные сети : [пер. с англ.] / Э. Таненбаум. - СПб. [и др.], 2007. - 991 с. : ил.

3. Шишмарев В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : [учебник для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / В. Ю. Шишмарев. - М., 2007. - 363, [1] с. : ил.

4. Конюх В. Л. Основы робототехники : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки 220300 "Автоматизация технологических процессов и производств" и 220400 "Мехатроника и робототехника"] / В. Л. Конюх. - Ростов н/Д, 2008. - 282 с. : ил.

5. Шахмаметов Р. Г. Распределенные системы искусственного интеллекта : учебное пособие : [для 4 курса дневного отделения (направление 230100 "Информатика и вычислительная техника") и заочного отделения (направления 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления)] / Р. Г. Шахмаметов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 154, [1] с. : ил. - Режим доступа:

http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077645. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

6. Макаров И. М. Робототехника: История и перспективы / И. М. Макаров, Ю. И. Топчеев. - М., 2003. - 349 с. : ил.

7. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб. [и др.], 2010. - 943 с. : ил.

8. Куроуз Д. Ф. Компьютерные сети. Многоуровневая архитектура Интернета / Джеймс Ф. Куроуз, Кит В. Росс ; [пер. с англ. А. Кузнецов, А. Леонтьев]. - СПб. [и др.], 2004. - 764 с. : ил., табл.

1. Боргуль А. С. Робототехника в практических занятиях по теории автоматического управления / А. С. Боргуль // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2013. - № 3. - С. 103-118..

2. Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие для вузов по специальности "Мехатроника" направления подготовки "Мехатроника и робототехника" / Ю. В. Подураев. - М., 2007. - 255 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. Дубков И. С. Решение практических задач на базе технологии интернета вещей : [учебное пособие] / И. С. Дубков, П. С. Сташевский, И. Н. Яковина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 79 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002341898
2. Долозов Н. Л. Компьютерные сети : учебно-методическое пособие / Н. Л. Долозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 110, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185242
3. Швайкова И. Н. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. Н. Швайкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=791>. - Загл. с экрана.
4. Першина Ж. С. Робототехнические системы и комплексы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ж. С. Першина, А. Б. Колкер ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222650. - Загл. с экрана.

8.2

- 1 LabVIEW
- 2 Python

9.

-

1		
	(- , ,)	

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

Кафедра вычислительной техники

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автономные роботы и многоагентные системы

Образовательная программа: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская
программа: Прикладные информационные системы и технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Автономные роботы и многоагентные системы 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)
ОК.7 способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	у1. осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности	Изучение типовых алгоритмов управления автономным мобильным роботом	Отчет по лабораторной работе	
ОК.7	у2. осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения	Архитектуры мультиагентных систем Обобщенная структурно-функциональная модель автономного робота. Примеры существующих разработок, использующихся в различных видах деятельности человека.	Курсовой проект	Экзамен, вопросы 1-5, 23-28
ОК.7	у3. осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы	Архитектуры мультиагентных систем		Экзамен, вопросы 12-22
ОПК.2 культурой мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных	у2. анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных	Архитектуры мультиагентных систем Изучение примеров разработки и создания моделей мультиагентных систем в среде NetLogo 5.2 Изучение типовых алгоритмов управления автономным мобильным роботом Классы мультиагентных систем Методы и модели управления поведением автономных роботов Методы и средства управления поведением агентов в мультиагентных системах на примере существующих стандартов и систем	Курсовой проект Отчет по лабораторной работе	Экзамен, вопросы 6-11, 32-38

ПК.2/НИ знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения	з2. основные методы и подходы, используемые в инженерии знаний	Алгоритмы, модели и методы управления робототехническими комплексами Классы мультиагентных систем Методы и модели управления поведением автономных роботов Методы и средства управления поведением агентов в мультиагентных системах на примере существующих стандартов и систем Обзор современного состояния робототехники. Примеры и особенности решения различных задач с использованием автономных роботов	Курсовой проект РГЗ	Экзамен, вопросы 7-11, 29-32
ПК.2/НИ	уб. разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности с использованием специализированных инструментальных средств	Изучение возможностей разработки модели мультиагентной системы для решения конкретной практической задачи в среде NetLogo 5.2 в соответствии с вариантом Изучение примеров разработки и создания моделей мультиагентных систем в среде NetLogo 5.2	Курсовой проект	Экзамен, вопросы 33-38
ПК.4/НИ владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	з2. компьютерные технологии и инструментальные средства решения типовых задач обработки данных	Алгоритмы, модели и методы управления робототехническими комплексами Изучение типовых алгоритмов управления автономным мобильным роботом Обобщенная структурно-функциональная модель автономного робота. Примеры существующих разработок, использующихся в различных видах деятельности человека.	Отчет по лабораторной работе РГЗ	Зачет, вопросы 1-27

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме зачета, в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.7, ОПК.2, ПК.2/НИ, ПК.4/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. В каждом билете 2 теоретических вопроса.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. В каждом билете 2 теоретических вопроса.

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

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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 ОК.7, ОПК.2, ПК.2/НИ, ПК.4/НИ, 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 «Автономные роботы и многоагентные системы», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-13, второй вопрос из диапазона вопросов 14-27 (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 «Автономные роботы и многоагентные системы»

1. Понятие автономности в робототехнике и пути ее повышения
2. Разработка функциональных и структурных схем роботов и РТС.

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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-2 балла*.
- 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, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *3-5 балла*.
- 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, не допускает ошибок при решении задачи,

оценка составляет 6-7 баллов.

- Ответ на билет 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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 8-10 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 12 баллов (из 20 возможных).

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

Для приведения соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS по дисциплине руководствуемся Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ от 02.07.2009.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Автономные роботы и многоагентные системы»

1. Основные определения и понятия робототехники
2. Классификация робототехнических систем (РТС)
3. Архитектура автономного робота
4. Понятие автономности в робототехнике и пути ее повышения
5. Среды и средства разработки РТС
6. Операционная система для роботов ROS.
7. Концепция файловой системы и вычислительного графа в ROS
8. Сенсоры и исполнительные устройства в ROS
9. Взаимодействие ROS с различными видами сенсоров, исполнительных устройств и микроконтроллерами.
10. Навигационный стек ROS.
11. URDF модель робота в ROS
12. Менеджер задач в ROS
13. Особенности конструкций роботов для экстремальных сред.
14. Перспективы развития робототехники. Особенности проектирования современных роботов.
15. Принципы проектирования роботов и РТС.
16. Разработка технического задания на проектирование роботов и РТС на основе анализа предметной области и общих технических требований к рассматриваемому технологическому процессу и оборудованию.
17. Применение эвристических методов поиска технических решений при проектировании роботов и РТС. Основные методы, применяемые при проведении "деловых игр" при разработке новых роботов и их элементов. Метод мозгового штурма. Анализ результатов работы по этому методу.
18. Основные разделы проекта на разработку автономного мобильного робота и РТС и их взаимосвязи.
19. Техническое задание на проектирование, содержание заключения по проекту.
20. Задачи, решаемые роботами и РТС в системе комплексной автоматизации производства.
21. Перспективы развития робототехники. Особенности проектирования роботов и РТС предназначенных для решения современных задач.

22. Разработка функциональных и структурных схем САУ с автономными мобильными роботами.
23. Разработка функциональных и структурных схем роботов и РТС.
24. Особенности решения задач системного анализа при моделировании управления РТС.
25. Охарактеризуйте способы, позволяющие определить наиболее эффективные показатели.
26. Примеры технических задач при проектировании роботов (микророботов) с использованием приема перехода от задачи регулирования состояния к задаче обеспечения регулирования системы самой себя за счет использования обратимых физических превращений, фазовых переходов.
27. Принципы проектирования роботов и РТС.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Автономные роботы и многоагентные системы», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны написать реферат по одной из предложенных тем.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны соблюдать следующие требования к написанию реферата.

Оформление:

Текст реферата должен быть набран шрифтом Times New Roman, 12, с одинарным или полуторным межстрочным интервалом. Параметры страницы А4 должны быть стандартными. Общий объем реферата от 10 до 20 страниц.

Структура реферата:

1. Тема реферата и ее выбор

Тема должна быть согласована с преподавателем и соответствовать списку возможных тем. В названии реферата следует определить четкие рамки рассмотрения темы, которые не должны быть слишком широкими или слишком узкими. Следует, по возможности, воздерживаться от использования в названии спорных с научной точки зрения терминов, излишней наукообразности, а также от чрезмерного упрощения, равно как и усложнения формулировок.

2. Оглавление

Сразу после титульного листа должно идти оглавление. Реферат должен состоять из четырех основных частей:

- введение,
- основная часть (она может состоять из нескольких глав),
- заключение,
- список использованной литературы.

3. Основные требования к введению

Введение должно включать в себя краткое обоснование *актуальности темы* реферата, которая может быть связана с неразработанностью вопроса в науке, а также с многочисленными теориями и спорами, которые вокруг него возникают. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять *научный интерес* и какое может иметь *практическое значение*. Таким образом, тема реферата должна быть актуальна либо с научной точки зрения, либо из практических соображений. Очень важно выделить *цель* (или несколько целей) и *задачи*, которые требуется решить для реализации цели.

Введение должно содержать также краткий *обзор использованной литературы*, в котором указывается взятый из того или иного источника материал, анализируются его сильные и слабые стороны. Объем введения обычно составляет *2-3 страницы* текста.

4. Требования к основной части реферата

Основная часть реферата содержит материал, который отобран для рассмотрения проблемы. Необходимо обратить внимание на обоснованность распределения материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения.

Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных научных источников, также должна включать в себя собственное мнение автора и самостоятельно сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

5. Требования к заключению

Заключение – часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и целей (или цели). Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем заключения - *1-2 страницы*.

6. Основные требования к списку использованных источников

Источники должны быть перечислены в алфавитной последовательности (по первым буквам фамилий авторов или по названиям сборников).

Обязательные структурные части РГЗ:

Реферат должен состоять из следующих основных частей:

- титульный лист,
- оглавление,
- введение,
- основная часть (она может состоять из нескольких глав),
- заключение,
- список использованной литературы.

Оцениваемые позиции:

Реферат оценивается в соответствии со следующими критериями его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к его оформлению.

Новизна текста:

- а) актуальность темы исследования;
- б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
- в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;
- г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений;
- д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану реферата;
- в) полнота и глубина знаний по теме;
- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- в) соблюдение требований к объёму реферата.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если не раскрыта тема реферата, обнаружено существенное непонимание проблемы, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если имеются существенные отступления от требований к реферированию (в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод), оценка составляет 10-17 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты (в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы), оценка составляет 18-23 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы, оценка составляет 24-30 баллов.

3. Шкала оценки

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

РГЗ считается сданным, если сумма баллов составляет не менее 15 баллов (из 30 возможных).

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

Для приведения соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS по дисциплине руководствуемся Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ от 02.07.2009.

4. Примерный перечень тем РГЗ

1. Классификация робототехнических систем (РТС)
2. Среды и средства разработки РТС
3. Операционные системы для автономных роботов.
4. Сенсоры и исполнительные устройства робототехнических систем.
5. Примеры URDF моделей различных роботов.
6. Особенности конструкций роботов для экстремальных сред.
7. Перспективы развития робототехники.
8. Особенности проектирования современных роботов.
9. Принципы проектирования роботов и РТС.
10. Задачи, решаемые роботами и РТС в системе комплексной автоматизации производства.
11. Современные подходы к решению распределенных задач.
12. Стандарты агентных платформ

13. Общая характеристика многоагентных систем. Примеры построения МАС
14. Примеры виртуальных организаций.
15. Типы сотрудничества и соперничества агентов в МАС.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Автономные роботы и многоагентные системы», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 19, второй вопрос из диапазона вопросов с 20 по 38 (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 «Автономные роботы и многоагентные системы»

1. Модели кооперации агентов.
2. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию многоагентных систем.

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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-14 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 *15-20 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 *21-25 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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *26-30 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 15 баллов (из 30 возможных).

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

Для приведения соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS по дисциплине руководствуемся Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ от 02.07.2009.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Автономные роботы и многоагентные системы»

1. Основные понятия теории агентов.
2. Современные подходы к решению распределенных задач.
3. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
4. Общая классификация агентов.
5. Общая характеристика многоагентных систем. Примеры построения многоагентных систем.
6. Модели коллективного поведения.
7. Виды моделей.
8. Модели кооперации агентов.
9. Конфликты в многоагентных системах.
10. Основные типы конфликтов.
11. Механизмы разрешения конфликтов.
12. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
13. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
14. Общая классификация архитектур.
15. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
16. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура). Многоуровневость.
17. Композиционная архитектура многоагентной системы.
18. Многоуровневая архитектура для автономного агента (“Touring Machine”).
19. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
20. IDS-архитектура.
21. WILL-архитектура.
22. InteRRaP-архитектура.
23. Основные понятия теории агентов.
24. Современные подходы к решению распределенных задач.
25. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
26. Общая классификация агентов.
27. Взаимодействие между агентами MAS.
28. Протоколы общения агентов
29. Базовые типы сотрудничества и соперничества агентов в MAS.
30. Общая характеристика многоагентных систем. Примеры построения MAS
31. Модели коллективного поведения.
32. Стандарты агентных платформ
33. Особенности платформ JADE, FIPA-OS, NAP.
34. Программирование многоагентных систем на платформе JADE.
35. Проектирование многоагентных систем на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода.
36. Проектирование многоагентных систем и виртуальных организаций.
37. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию многоагентных систем.
38. Проектирование многоагентных систем на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Автономные роботы и многоагентные системы», 3 семестр

1. Методика оценки.

Задание:

1. Прочитать теоретический материал по многоагентным системам.
2. Установить и настроить NetLogo 5.2

<https://ccl.northwestern.edu/netlogo/download.shtml>

3. Ознакомиться с документацией <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/docs/>

4. Изучить основной синтаксис Netlogo

5. Выполнить тестовый пример <http://letopisi.org/index.php/NetLogo>

6. Согласовать с преподавателем редакцию выбранной темы

7. Поставленную задачу формализовать с точки зрения многоагентного подхода:

- a. Представить систему в виде совокупности агентов

b. Выделить для своей системы не менее 3-х типов агентов, из которых она состоит (для предложенных вариантов типы агентов уже выделены, но вы можете их расширить или заменить). В качестве агентов могут выступать различные объекты системы, среда, а также агенты, используемые для управления и сообщения.

c. Для каждого типа агента формализовать его поведение с точки зрения взаимодействия с другими агентами.

d. Выделить не менее 3-х параметров, которые будут являться входными для многоагентной системы. Общим параметром для всех вариантов является количество агентов каждого типа. Для предложенных вариантов по согласованию с преподавателем можно поменять входные параметры.

e. Выделить не менее 2-х выходных параметров системы, на основе которых будет оцениваться функционирование многоагентной системы. Для предложенных вариантов по согласованию с преподавателем можно поменять выходные параметры.

8. Используя стандартные средства NetLogo (типы агентов: черепашки, пятна, связи) и библиотеку элементов реализовать поведение многоагентной системы.

9. Провести эксперименты с разработанной моделью многоагентной системы с различными значениями входных параметров. Проанализировать выходные значения, сделать выводы о режимах или эффективности работы многоагентной системы при различных значениях входных параметров.

10. Оформить отчет по работе следующей структуры:

- a. титульный лист
- b. задание

- c. описание типов агентов, логики их поведения
- d. описание входных параметров
- e. описание выходных параметров
- f. описание логики работы МАС в виде схемы/диаграммы
- g. описание интерфейса разработанной программы на NetLogo
- h. Результаты экспериментов и выводы
- i. Исходный код программы

Структура:

- a. титульный лист
- b. задание
- c. описание типов агентов, логики их поведения
- d. описание входных параметров
- e. описание выходных параметров
- f. описание логики работы МАС в виде схемы/диаграммы
- g. описание интерфейса разработанной программы на NetLogo
- h. Результаты экспериментов и выводы
- i. Исходный код программы

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если студент при выполнении курсового проекта не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при разработке модели допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-5 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если студент при выполнении курсового проекта дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при разработке модели допускает непринципальные ошибки, оценка составляет 6-14 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если студент при выполнении курсового проекта формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при разработке модели, оценка составляет 15-24 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент при выполнении курсового проекта 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 и способен обосновать выбор метода моделирования, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки.

Курсовой проект считается выполненным, если сумма баллов за проект составляет не менее 15 баллов (из 30 возможных).

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

Для приведения соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS по дисциплине руководствуемся Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ от 02.07.2009.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

Варианты заданий:

№	Описание системы	Входные параметры	Типы агентов	Выходные параметры
1.	Роботы-пылесосы , которые убирают помещение произвольной площадью с препятствиями, которые можно только объехать и общим контейнером, куда собирается мусор	Количество агентов каждого типа, конфигурация поля для уборки, “объем” мусора на предложенной площади	робот-пылесос, препятствие, поверхность с мусором, контейнер для мусора	Время уборки всей площади, количество энергии, израсходованной на уборку
2.	Нанороботы в теле человека , которые направляются в определенный орган человека, определяют вредные частицы и убирают их из органа	Количество агентов каждого типа, конфигурация органа, количество вредных частиц	робот-детектер вредных частиц, робот-нейтрализатор вредных частиц, робот-транспортёр вредных частиц, вредные частицы, среда	Время на удаление вредных частиц из органа, эффективность удаления всех частиц (с учетом, что не все частицы могут быть выявлены)
3.	Формирование контента пользователями в социальной сети (instagram)	Количество агентов каждого типа, активность агента для подписки на нового пользователя, активность агента для лайка/коммента фотографии другого пользователя	пользователи-генераторы - только публикуют фотографии, пользователи-потребители - только смотрят контент, комментируют, ставят лайки, подписываются, фотографии как отдельный агент	Количество лайков, количество фотографии в сети, среднее количество подписчиков у каждого пользователя
4.	Движение машин по многополосной магистрали перед перекрестком со светофором, в которой машины могут перестраиваться из ряда в ряд	Количество агентов каждого типа, количество полос в магистрали, активность “быстрых” машин, периоды	светофор, медленные машины, быстрые машины (могут перестраиваться в другие полосы)	Количество машин перед перекрестком, среднее время проезда перекрестка

		переключения светофора		
5.	Образование социальных групп в незнакомом коллективе	Количество агентов каждого типа, первоначальное количество групп, лояльность при общении	коммуникабельный человек, некоммуникабельный человек, человек-лидер (может образовывать отдельную группу)	Среднее количество человек в каждой группе, количество групп
6.	Формирование социального графа в социальной сети (facebook, vkontakte)	Количество агентов каждого типа, степень активности для активного агента, степень неактивности для неактивного агента, первоначальное количество друзей для агента-звезды	Активный агент (много добавляет в друзья), неактивный агент (мало добавляет в друзья и на него мало подписываются), агент-звезда (на него много подписываются, он добавляет мало в друзья)	Среднее количество друзей у агентов каждого типа, количество связей в социальном графе между всеми агентами
7.	Круговорот воды в природе	Количество агентов каждого типа, скорость таяния ледников, скорость испарения воды из морей, скорость формирования осадков	Грунтовые воды, вода в морях и океанах, конденсат в атмосфере, дождь/снег, ледники	Динамика количества агентов каждого типа, среднее время до "созревания" осадков
8.	Распространение вируса в компьютерных сетях	Количество агентов каждого типа, "заражаемость" незараженных узлов, время устаревания защиты у узлов с иммунитетом	Вирус, зараженный узел, незараженный узел, узел с иммунитетом (с антивирусной защитой)	Динамика количества агентов каждого типа, среднее время, при котором узел с иммунитетом становится зараженным

9.	Моделирование распространения инфекционных заболеваний	Количество агентов каждого типа, активность зараженных агентов с точки зрения заражения, степень защиты для агентов с иммунитетом, среднее время болезни	Зараженный агент (носитель инфекции), незараженный агент, агент с иммунитетом, среда (агенты могут перемещаться на свободные ячейки среды)	Динамика количества агентов каждого типа, среднее время болезни зараженных агентов
10.	Перераспределение денег в обществе - моделирование работы рынка	Количество агентов каждого типа, производительность агентов, производящих товар, скорость потребления товаров агентами-потребителями	Производители товаров, потребители товаров, агенты-посредники (потребители покупают чаще товар у агентов-посредников), деньги	Динамика количества произведенных товаров, динамика количества потребленных товаров

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта.

1. Основные понятия теории агентов.
2. Общая классификация агентов.
3. Модели коллективного поведения.
4. Виды моделей кооперации агентов.
5. Основные типы конфликтов.
6. Механизмы разрешения конфликтов.
7. Способы взаимодействия между агентами МАС.
8. Протоколы общения агентов
9. Базовые типы сотрудничества и соперничества агентов в МАС.
10. Проектирование многоагентных систем на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода.
11. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию многоагентных систем.