

«

»

“

”

. - . . . .

31.08.2022

: . . . . .

:

:

<https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Системы искусственного интеллекта и машинное обучение**

: 12.03.03

, :

: 2, : 4

-		
		<b>4</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	, .	38
<b>4</b>	, .	16
<b>5</b>	, .	16
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	32
<b>8</b>	, .	16
<b>9</b>	, .	2
<b>10</b>	, .	4
<b>11</b>	, .	70
<b>12</b>	( , ( )/ , )	
<b>13</b>		

( ): 12.03.03

949 19.09.2017 ., : 09.10.2017 .

: 1,

,

( ): 12.03.03

, 31.08.2022

-

,

6 31.08.2022

:

. .

:

. .

# 1.

1.1

	-1/
	-1/ .3 — ;
	-2/ , , ,
	-2/ .2 , -

## 2.

,

2.1

<b>ПК-1/ПК. 3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;</b>	
	; ;
	;
<b>ПК-2/ПК. 2 Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</b>	
, ,	;
- .	;

## 3.

3.1

		„ .”	, .		
<b>: 4</b>					
:					
1.	2	0	2	-1/ .3, -2/ .2	
: ,					
3.	2	0	2	-1/ .3, -2/ .2	
4.	2	0	2	-1/ .3, -2/ .2	
5.	2	0	2	-1/ .3, -2/ .2	
:					

6.	2	0	2	-1/ -2/	.3, .2	
7.	2	0	2	-2/	.2	
:						
9.	2	0	2	-1/ -2/	.3, .2	
10.	2	0	2	-2/	.2	

		„ .	, .		
: 4					
: ,					
1.	4	4	4	-1/ .3	
2.	4	4	4	-1/ .3	
ESWin.					
:					
3.	2	2	2	-1/ .3	
:					
4.	6	6	6	-1/ .3, -2/ .2	
AIML					

		„ .	, .		
: 4					
:					
11.	2	0	0	-1/ .3, -2/ .2	

3.1

3.2

			( )
1			:
2	ESWin.		:

3			:
4	AIML		AIML ,

### 3.2

### 3.3

: 4				
1	/	-1/ .3, - 2/ .2	42	1
<p>           :            :            " /            . - ; [ . . . ]. - , 2012. - 29, [1] .: .. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779</a>            [ ] : / . . ;            . . . - . - , [2021]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406</a>. - .         </p>				
2		-1/ .3, - 2/ .2	10	0
<p>           : [ ] :            - / . . ;            . - . - , [2016]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233415">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233415</a>.            - .         </p>				
3		-2/ .2	6	0
<p>           :            :            " /            . - ; [ . . . ]. - , 2012. - 29, [1] .: .. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779</a>            [ ] : / . . ;            . . . - . - , [2021]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406</a>. - .         </p>				
4		-1/ .3, - 2/ .2	10	2

<p> : . . . [ ]:  - . - , [2013]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576</a>. -  : </p> <p> " / . . . - ; [ . . . ]:  , 2012. - 29, [1] .: ., .. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779</a>  [ ]:  . . . ; . . . - . - , [2016]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233415">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233415</a>. -  [ ]:  ; . . . - . - , [2021]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406</a>. -  [ ]:  . . . ; . . . - . - , [2020]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242694">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242694</a>. - </p>			
5		-1/ .3, - 2/ .2 3	1
<p> , 3.3 : . . .  [ ]: - / . . . , . . .  ; . . . - . - , [2013]. - :  <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576</a>. - </p>			

### 3.3

, ( . 3.4).

3.4

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

3.5

1	
<b>Краткое описание применения:</b> Обсуждение материала.	

## 4.

( ),

- ECTS.

. 4.1.

<b>: 4</b>		
<b>Практические занятия:</b>	10	30
( ) " " " / : . . . . - : [ . . . . ] . - , 2012. - 29, [1] . : . . . . - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779</a>		
<b>РГЗ/Реферат:</b>	10	20
( ) " " " / : . . . . - : [ . . . . ] . - , 2012. - 29, [1] . : . . . . - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779</a>		
<b>Курсовая работа:</b>	20	100 (в состав баллов за КР)
( ) " " [ . . . . ] : . . . . - / . . . . ; . . . . - . . . . - , [2013]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576</a> . - . . . . "		
<b>Зачет:</b>	10	20
( / . . . . ) " . . . . - . . . . - . . . . - , [2020]. - [ . . . . ] : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242694">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242694</a> . - . . . . "		

## 4.2

		/	/	
<b>-1/</b>	-1/ 3. — ;		+	+
<b>-2/</b>	-2/ 2. , -	+	+	+

## 5.

1. Толмачёв, С. Г. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. Г. Толмачёв. — Санкт-Петербург : БГТУ 'Военмех' им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 132 с. — ISBN 978-5-906920-53-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121872> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Авдеенко Т. В. Введение в искусственный интеллект и логическое программирование. Программирование в среде Visual Prolog : [учебное пособие] / Т. В. Авдеенко, М. Ю. Целебровская ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2020. - 60, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000242604](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242604)
3. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157579> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : СФУ, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157576> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3427-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113401> (дата обращения: 03.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1. Забуга А. А. Теоретические основы информатики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Забуга ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000183874](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000183874). - Загл. с экрана.  
2. Mashinport.ru : Машиностроительный портал : интернет-ресурс. – 2014– . – URL: <https://mashinport.ru/> (дата обращения: 18.07.2022). – Текст : электронный.

## 6.

### 6.1

1. Ганелина Н. Д. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. Д. Ганелина, М. Г. Гриф ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000242694](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242694). - Загл. с экрана.  
2. Интеллектуальные системы и основы теории интеллектуального управления : методические указания к лабораторным работам для МТФ по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Гаврилов]. - Новосибирск, 2012. - 29, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000176779](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779)  
3. Гаврилов А. В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2021]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000243406](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406). - Загл. с экрана.  
4. Сташевский П. С. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / П. С. Сташевский, И. Н. Яковина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000196576](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576). - Загл. с экрана.  
5. Муртазина М. Ш. Инженерия знаний и интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Ш. Муртазина, Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233415](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233415). - Загл. с экрана.

### 6.2

1 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

### 6.3



7. -

1	( Internet )	

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

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФТФ  
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель  
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ДИСЦИПЛИНЫ

## Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптические и квантовые информационные технологии

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Системы искусственного интеллекта и машинное обучение представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по дисциплине Системы искусственного интеллекта и машинное обучение.

Таблица

Формируемые компетенции	Индикаторы компетенций	Темы	Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК-1/ПК Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	3. Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;	Дидактическая единица:1 Основы искусственного интеллекта и интеллектуальных систем 1.1 История и основные направления ИИ Дидактическая единица:2 Интеллектуальные системы, основанные на знаниях 2.1 Основы программирования на Прологе 2.2 Технологии создания баз знаний на примере использования ПО ESWin. 2.3 Методы представления знаний и логического вывода 2.4 Экспертные системы 2.5 Нечеткий вывод в системах управления Дидактическая единица:3 Коннекционистский подход в интеллектуальных системах 3.6 Виды нейронных сетей и методов их обучения Дидактическая единица:4 Общение на естественном языке 4.4 Программирование диалога на естественном языке с использованием языка AIML 4.9 Трудности моделирования понимания естественного языка	Курсовая работа, разделы 1, 2,	Зачет, вопросы 1-20
ПК-2/ПК Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях	2. Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Дидактическая единица:1 Основы искусственного интеллекта и интеллектуальных систем 1.1 История и основные направления ИИ Дидактическая единица:2 Интеллектуальные системы, основанные на знаниях 2.3 Методы представления знаний и логического вывода 2.4 Экспертные системы 2.5 Нечеткий вывод в системах	Курсовая работа, разделы 1, 2, 3, 4, 5	Зачет, вопросы 21-40

		управления Дидактическая единица:3 Коннекционистский подход в интеллектуальных системах 3.6 Виды нейронных сетей и методов их обучения 3.7 Применение нейронных сетей в системах управления 4.4 Программирование диалога на естественном языке с использованием языка AIML 4.9 Трудности моделирования понимания естественного языка Дидактическая единица:4 Общение на естественном языке 4.10 Методы моделирования понимания естественного языка 4.11 Речевое взаимодействие с техническими системами	
--	--	---	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации, курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в устной форме, по билетам (тестам).

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины. На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-1/ПК, ПК-2/ПК, закрепленных за дисциплиной.

## 3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

**Продвинутый.** Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

**Базовый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в

пределах базового уровня.

**Пороговый.** Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

**Ниже порогового.** Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение», 4 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20;
- второй вопрос из диапазона вопросов 21-40;

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФТФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

### 2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме.

Оценка составляет *от 18 до 20 баллов*.

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 18 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 15 баллов*.

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 10 баллов*.

### 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

### 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение»

1. Логическое направление моделирования мышления. Преимущества и недостатки.
2. Нейрокибернетическое направление моделирования мышления. Преимущества и недостатки.
3. Типы прикладных систем ИИ.
4. Отличия знаний от данных или свойства знаний.
5. Нечеткость знаний, причины нечеткости.
6. Классификация методов представления знаний.
7. Понятие о логике предикатов 1-го порядка как о методе представления знаний.
8. Преимущества и недостатки логики предикатов 1-го порядка
9. Теория нечетких множеств и нечеткая логика.
10. Понятие лингвистической переменной.
11. Фаззификация и дефаззификация.
12. Применение нечеткой логики в системах управления.
13. Понятие о правилах-продукциях: структура правил, понятие ядра.
14. Прямой логический вывод.
15. Обратный логический вывод.
16. Дерево решений И-ИЛИ для правил-продукций.
17. Стратегии выбора правил при логическом выводе.
18. Достоинства и недостатки правил-продукций.
19. Понятие о семантических сетях.

20. Достоинства и недостатки семантических сетей.
21. Понятие о фреймах.
22. Структура экспертных систем
23. Когда целесообразно использовать экспертные системы.
24. Этапы проектирования экспертных систем.
25. Прототипы экспертных систем.
26. Инструментальные средства для разработки ЭС.
27. Особенности логического программирования на языке Prolog. Его отличие от алгоритмического программирования.
28. Унификация в языке Prolog.
29. Особенности функционального программирования на языке Lisp.
30. Основные подходы к решению задач в интеллектуальных системах – поиск в пространстве состояний, логический вывод, сопоставление с образцом и ассоциативный поиск.
31. Трудности моделирования понимания естественного языка.
32. Синтаксически-ориентированный и семантически-ориентированный методы анализа ЕЯ. Их отличия, преимущества и недостатки.
33. Основные понятия о методах приобретения знаний.
34. Классы задач, решаемых с помощью нейронных сетей.
35. Формальная модель нейрона.
36. Многослойный персептрон и алгоритм обучения обратным распространением ошибки (error back propagation).
37. Глубокие нейронные сети. Основные понятия. Autoencoder.
38. Особенности импульсных нейронных сетей.
39. Структура и функции системы управления интеллектуального робота.
40. Понятие о гибридных интеллектуальных система.



## Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение», 4 семестр

### 1. Методика оценки.

Выполнение курсовой работы (далее – КР) является обязательным видом самостоятельной работы студента по дисциплине, предусмотренным учебным планом.

Основной целью выполнения является формирование компетенций и соотнесенных с ними индикаторов по дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение», 4 посредством закрепления, углубления и обобщения знаний, полученных студентами за время теоретического обучения и прохождения практик, а также выработка навыков самостоятельного применения знаний и навыков для творческого решения конкретных задач. Выполнение курсовой работы должно способствовать подготовке их к решению более сложной задачи - выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачами выполнения курсовой работы является овладение студентами рациональными приёмами сбора, обработки, систематизации информации, применения компьютерных технологий в области искусственного интеллекта.

Тематика КР соответствует профилю (направленности) подготовки, формируются преподавателями в начале семестра и утверждаются заведующим кафедрой. Количество тем КР достаточно для обеспечения, каждого обучающегося.

Выполнение студентами КР начинается с ознакомления с примерной тематикой. Закрепление тем КР за студентами и назначение научных руководителей производится распоряжением заведующего кафедрой и утверждается решением кафедры.

Курсовая работа выполняется индивидуально .

*Структура курсовой работы:*

*Структура курсовой работы:*

1. Титульный лист (см. приложение).
2. Введение (актуальность, цель, задачи).
3. Теоретическая часть (история вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике посредством сравнительного анализа литературы).
4. Практическая часть (план проведения эксперимента, характеристики методов проведения экспериментальной работы, обоснование выбранного метода, основные этапы эксперимента, обработка и анализ результатов опытно-экспериментальной базы).
5. Заключение (выводы и рекомендации).
6. Список литературы и источников.

Список литературы оформляется в соответствии с библиографическими требованиями в алфавитном порядке и включает от 5 до 10 источников (книг, статей разных авторов, интернет-источников, документов), которые были изучены при выполнении работы.

*Требования к оформлению:*

Объем КР до 20 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. КР должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Законченная курсовая работа предоставляется для проверки в электронном виде в срок, установленный преподавателем. Преподаватель оценивает качество КР с учетом

теоретического и практического содержания, достижения ее целей и задач.

Курсовая работа проверяется руководителем работы, который дает письменное заключение по работе — рецензию.

Если при выполнении КР были допущены ошибки, то работа возвращается студенту для исправления выявленных недочетов и затем вновь предоставляется руководителю для проверки. При положительном результате оценивания студент распечатывает работу, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита КР проходит публично перед группой студентов.

По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

## **2. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки**

В соответствии с балльно-рейтинговой системой НГТУ курсовая работа дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение», 4 имеет максимальную оценку 100 баллов.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой НГТУ курсовая работа дисциплине «Оптические методы и приборы для научных исследований», 2 имеет максимальную оценку 100 баллов.

Курсовая работа оставит нужное выполнен **на продвинутом** уровне, если:

- она выполнена в полном соответствии с заданием, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно (в частности, отмечает его инициативу, самостоятельность, систематичность работы на всех этапах выполнения работы);
- в докладе исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены исчерпывающе, последовательно, четко и логически правильно; на все вопросы студент дал обстоятельные и аргументированные ответы, убедительно защищал свою точку зрения;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа сформированы в полном объеме.

Оценка за выполнение КР составляет *100-87 баллов*.

Курсовая работа выполнен на **базовом** уровне, если:

- соответствует заданию, отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, текстовая часть оформлена с соблюдением установленных правил;
- руководитель характеризует деятельность студента положительно, но с незначительными замечаниями;
- в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты;
- студент достаточно твердо усвоил теоретический материал и может самостоятельно его применять;
- в докладе суть работы и ее основные результаты представлены полно; на все вопросы студент дал ответы, но их полнота и аргументированность недостаточны;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа сформированы с небольшими пробелами и соответствуют базовому уровню.

Оценка за выполнение КР составляет 86-73 балла.

Курсовая работа выполнена **на пороговом** уровне, если:

- выполнена в основном правильно, но без необходимой проработки некоторых разделов;
- в докладе упущены некоторые принципиальные моменты содержательной части работы;
- в докладе представлены суть работы и ее основные результаты; ответы на вопросы вызвали существенные затруднения;
- компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа, сформированы с пробелами и соответствуют пороговому уровню.

Оценка за выполнение КР составляет 72-50 баллов.

Курсовая работа считается **не выполненной**, если студентом не проработаны важные разделы исследования, допущены принципиальные ошибки, не исправленные после замечаний руководителя курсовой КР. Студент не допущен к защите курсовой работы. компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, по которым выполняется курсовая работа не сформированы.

Оценка составляет *менее 49 баллов*.

### 3. Шкала оценки.

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

Курсовая работа по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов составляет от 100 до 50 баллов включительно.

Оценка за выполнение КР является частью общей оценки по дисциплине «Оптические методы и приборы для научных исследований», 2 и учитывается с коэффициентом 0,3 балла в соответствии с правилами аттестации по дисциплине.

### 4. Примерный перечень тем курсовой работы

1. Искусственный интеллект как научная область. Основные направления исследований. Классификация интеллектуальных систем.
2. Проблемная область интеллектуальной системы. Характеристики предметной области и решаемых задач.
3. Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Стратегии получения знаний. Лингвистический аспект извлечения знаний: понятийная структура и словарь пользователя. Структурирование знаний.
4. Представление задач в пространстве состояний. Состояния и операторы. Представление операторов системой продукций.
5. Методы поиска в пространстве состояний. Поиск на графе. Слепой перебор.
6. Методы поиска в пространстве состояний: метод полного перебора.
7. Методы поиска в пространстве состояний: метод равных цен.
8. Методы поиска в пространстве состояний: метод перебора в глубину.
9. Перебор на произвольных графах.
10. Методы поиска в пространстве состояний: использование эвристической информации.
11. Оценочная функция и ее свойства. Алгоритм упорядоченного поиска.
12. Оптимальный алгоритм перебора. Выбор эвристической функции. Эвристическая сила алгоритма упорядоченного поиска.

13. Критерии качества работы методов перебора.
14. Представления, допускающие сведение задач к подзадачам. «И/ИЛИ» графы.
15. Разрешимость вершин в «И/ИЛИ» графе.
16. Использование механизмов планирования при сведении задачи к совокупности подзадач.
17. Ключевые операторы и вычисляемые различия.
18. Этапы перебора на «И/ИЛИ» графах при сведении задач к совокупностям подзадач.
19. Взаимные различия методов перебора на «И/ИЛИ» графах. Основные трудности организации перебора на «И/ИЛИ» графе.
20. «И/ИЛИ» дерево. Стоимости деревьев решений.
21. Оптимальное дерево: использование оценок стоимости для прямого перебора.
22. Потенциальное дерево решения. Алгоритм упорядоченного перебора для деревьев «И/ИЛИ».
23. Представление знаний как направление исследований по искусственному интеллекту.
24. Данные и знания. Отличительные особенности знаний.
25. Экстенциональные и интенциональные представления в моделях данных. Языки описания и манипулирования данными.
26. Модели представления знаний в интеллектуальных системах: сравнительная характеристика.
27. Представление знаний правилами. Структура продукционной системы.
28. Прямой и обратный вывод. Разрешение конфликтов. Анализ контекста применения правила.
29. Представление системы продукций «И/ИЛИ» графом. Вывод при наличии нечеткой информации.
30. Управление выводом в продукционной системе. Установка ограничений на генерацию конфликтного набора. Вывод по приоритету глубины. Проблемы реализации стратегий поиска вывода.
31. Пути повышения эффективности функционирования продукционной системы.
32. Основные требования к языку представления знаний интеллектуальной системы.
33. Модель семантической сети Куиллиана. Формализация семантической сети. Описание иерархической структуры понятия и диаграмма представления.
- 34)Процедурные семантические сети. Разделение семантической сети. Вывод с помощью семантической сети.
35. Понятие фрейма. Особенности фреймового представления знаний.
36. Основные свойства фреймов. Слоты. Фреймовые системы.
37. Структура данных фрейма. Демоны и присоединенные процедуры. Способы управления выводом.

## **5. Примерный перечень вопросов к защите курсовой работы**

1. Приведите аргументы, которыми руководствовались при выборе темы работы.
2. В чем вы видите актуальность темы исследования?
3. Охарактеризуйте степень разработанности основных проблем, поставленных в вашем курсовом исследовании.
4. Какие теоретические методы при выполнении курсовой работы были использованы?

5. Какие эмпирические методы при выполнении курсовой работы были использованы?
6. В чем вы видите возможности практического применения полученных результатов?

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

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение», 4 семестр

### **1. Методика оценки**

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны освоить и научиться принципам и методам создания баз знаний экспертной системы для решения конкретной задачи.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются краткое описание предметной области и решаемой задачи, описание выбора факторов, влияющих на решение задачи, описание структуры базы знаний, примеры диалога с экспертной системой в процессе решения задачи.

Задание выдается преподавателем или выбирается студентом по согласованию с преподавателем, исходя из профессиональных знаний студента или его интересов в разных областях.

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с документацией инструментального ПО Eswin и с теоретическим материалом, связанным с проектированием и разработкой экспертных систем.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Формулировка задачи
3. Краткое описание предметной области и особенностей решения задачи
4. Описание факторов, влияющих на решение задачи (не менее трех)
5. Описание структуры базы знаний
6. Список литературы и источников
7. Приложение: текст базы знаний на языке ESWin

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 10 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилистических ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает

РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

## **2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций**

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 17 до 20 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 15 до 17 баллов*.

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 15 баллов*.

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет

менее 10 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.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 10 до 20 баллов включительно.

### 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Студент должен разработать простую экспертную систему (ЭС) в среде ПО ESWin.

При этом ЭС должна решать одну из задач, где студент чувствует себя разбирающимся в этой области человеком (где у него есть практический опыт в работе или в хобби).

Примерный перечень задач приведен ниже:

Задача выбора:

- a. Языка программирования для создания программного продукта
- b. СУБД для создания информационной системы
- c. Системы моделирования для моделирования процесса (объекта, системы)
- d. Ноутбука для покупки
- e. Смартфона для покупки
- f. Системы тренировок для здоровья (физического тонуса, бодибилдинга, похудения)
- g. Метода лечения какой-то известной вам болезни
- h. Вида летнего отдыха в каникулы
- i. Вида зимнего отдыха в каникулы

.....

Задача оценки:

- j. Стоимости разработки WEB-страницы
- k. Стоимости разработки ПО (известного вам определенного типа)
- l. Стоимости летнего отдыха в каникулы

.....

Прогноз:

- m. Стоимости ремонта квартиры
- n. Результаты выбора президента США
- o. Времени разработки ПО (известного вам типа)

.....