

«

»

“

”

.

31.08.2022

:

:

:

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

: 22.03.01

, :

: 3, : 6

		6
1	()	4
2		144
3	, .	60
4	, .	18
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	6
8	, .	18
9	, .	2
10	, .	4
11	, .	84
12	(, ()/ ,)	
13		

(): 22.03.01

701 02.06.2020 ., : 10.07.2020 .

: 1,

,

(): 22.03.01

, 31.08.2022

- , 6 31.08.2022

:

,

:

. . .

1.

1.1

	-2. / , , , , ,
	-2. / . 2
	-1 , ,
	-1. 1 , .

2.

,

2.1

ПК-2.В/НА. 2 Умеет проводить комплексные технологические расчеты с использованием стандартных и специальных продуктов	
	; ;
УК-1. 1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	
	; ;

3.

3.1

		„ . .	, .		
: 6					
:					
1.	2	0	0	-1.1	
: ,					
3.	2	0	0	-1.1	
4.	2	0	2		
5.	2	0	2		
:					
6.	2	0	0	-1.1	
7.	2	0	0	-1.1	
:					

9.	2	0	2		
10.	2	0	0	-1.1	
11.	2	0	0	$\frac{-2.}{2}, -1.1$	

		$\frac{..}{.}$	$\frac{.}{.}$		
: 6					
: ,					
1.	8	4	0	$\frac{-2.}{2}$	
2. ESWin.	8	4	0	$\frac{-2.}{2}, -1.1$	
:					
3.	8	4	0	$\frac{-2.}{2}$	
:					
4. AIML	12	6	0	$\frac{-2.}{2}$	

3.1

3.2

			()
1			:
2	ESWin.		:
3			:
4	AIML	AIML	: ,

3.2

3.3

: 6				

1		-2. / .2, -1.1	24	3
<p> : : " . - ;[. . . .]. - , 2012. - 29, [1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779 [. . . .]: - / . . ; - , [2021]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406. - . </p>				
2		-2. / .2, -1.1	10	0
<p> : . . [. . . .]: - / . . , . . ; - . - , [2013]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576. - . . " , 2012. - 29, [1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779 [. . . .]: - / ; - . - , [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233415. - [. . . .]: - / . . ; - . - , [2021]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406. - [. . . .]: - / . . , ; - . - , [2020]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242694. - . </p>				
3		-2. / .2, -1.1	50	1
<p> : . . [. . . .]: - / . . , . . ; - . - - . - , [2013]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196576. - . . " . - , 2012. - 29, [1] .: ., .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779 [. . . .]: - / ; - . - , [2016]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233415. - [. . . .]: - / . . ; - . - , [2021]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243406. - [. . . .]: - / . . , ; - . - , [2020]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242694. - . </p>				

3.3

,

- (. 3.4).

3.4

	-
	e-mail; ;

	e-mail;
	e-mail;

3.5

1	
Краткое описание применения: Обсуждение материала.	

4.

(),

- 15- ECTS.

. 4.1.

4.1

	.	
: 6		
<i>Практические занятия:</i>	40	60
" " : "/ ; [. . .] . - , 2012. - 29, [1] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176779		
<i>Экзамен:</i>	20	40

4.2

4.2

-2. /	-2. / 2.	+
-1	-1 1. , .	+

1

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
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. - Загл. с экрана.

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. - 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
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. - 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. - 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. - Загл. с экрана.

6.2

1 Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

6.3

, - .

7. -

1	(Internet)	

Новосибирск 2022

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-2.В/НА Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	2. Умеет проводить комплексные технологические расчеты с использованием стандартных и специальных продуктов	Многослойный персептрон и сеть Хопфилда Основы программирования на Прологе Программирование диалога на естественном языке с использованием языка AIML Речевое взаимодействие с техническими системами Технологии создания баз знаний на примере использования ПО ESWin.	оценка устных ответов на практических занятиях	Экзамен, вопросы 1-20
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Виды нейронных сетей и методов их обучения История и основные направления ИИ Методы моделирования понимания естественного языка Методы представления знаний и логического вывода Применение нейронных сетей в системах управления Речевое взаимодействие с техническими системами Технологии создания баз знаний на примере использования ПО ESWin.	оценка устных ответов на практических занятиях	Экзамен, вопросы 21-40

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.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-2.В/НА, УК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине оставить нужное, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

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-2.В/НА, УК-1, 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 (модулю), 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 (модулю), 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 сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), 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 (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение», 6 семестр

1. Методика оценки

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

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

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

1. Вопрос 1
2. Вопрос 21.

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

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

Ответ на экзаменационный билет 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, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. 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 35 до 40 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет 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, не допускает существенных ошибок при решении задачи. 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 34 до 27 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. 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 26 до 20 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

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

4. Вопросы к экзамену 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 системах