

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Б1.В.ДВ.06.02

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.03.02 Информационные системы и технологии

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Информационные системы и технологии

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	5
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Семинары / практические занятия.....	8
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	8
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ	12
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	17
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	18
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	19
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	23
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	24

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому и научно-исследовательскому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Ознакомление студентов с основами искусственного интеллекта, моделями, методами, средствами и языками, используемыми при разработке систем искусственного интеллекта и с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины

На примерах изучить основные модели представления знаний, средства и языки представления знаний, также методы поиска решений на пространстве состояний.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-17	способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехно-	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности представления знаний в различных моделях знаний; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять представление знаний о предметной области посредством различных моделей знаний; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками представления знаний с помощью современных информационных систем и технологий искусственного интеллекта.

	<p>логии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества</p>	
ПК-22	<p>способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы приобретения знаний; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработать поле знаний и модель знаний предметной области; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками приобретения знаний из различных источников и разработки поля и модели знаний предметной области;
ПК-25	<p>способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности логического вывода в различных моделях знаний; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – осуществлять логический вывод в различных моделях знаний предметной области на основе имеющихся данных; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками получения новых знаний на основе имеющихся с помощью современных информационных систем и технологий искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.02 «Основы искусственного интеллекта» относится к элективной части.

Дисциплина «Основы искусственного интеллекта» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Информатика», «Технологии обработки информации» и «Технологии программирования».

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, «Основы искусственного интеллекта» представляет основу для изучения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	6	108	54	18	36	-	54	кр	зачет
Заочная	2	-	108	14	4	10	-	90	кр	зачет
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			6
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54	8	54
Лекции (ЛК)	18	6	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	2	36
Контрольная работа (кр)	+	-	+
Групповые консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся	54	-	54
Подготовка к лабораторным работам	18	-	18
Подготовка к контрольной работе	18	-	18
Подготовка к зачету	18	-	18
III. Промежуточная аттестация зачет	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины .. час.	108	-	108
зач. ед.	3	-	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в искусственный интеллект	28	6	8	14
1.1.	Основные понятия искусственного интеллекта	8	4	-	4
1.2.	Алгоритмы поиска решений	20	2	8	10
2.	Представление знаний в информационных системах	80	12	28	40
2.1.	Представление знаний	68	10	24	34
2.2.	Приобретение знаний	12	2	4	6
	ИТОГО	108	18	36	54

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в искусственный интеллект	34	2	2	30
1.1.	Основные понятия искусственного интеллекта	11	1	-	10
1.2.	Алгоритмы поиска решений	22	1	2	20
2.	Представление знаний в информационных системах	70	2	8	60
2.1.	Представление знаний	58	1	7	50
2.2.	Приобретение знаний	12	1	1	10
	ИТОГО	104	4	10	90

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Введение в искусственный интеллект		
1.1.	Основные понятия искусственного интеллекта	<p>Основные понятия искусственного интеллекта (ИИ): ИИ, интеллектуальная система, данные и знания, классификация знаний. Основные задачи ИИ.</p> <p>Понятие, принципы работы и разработка экспертных систем (ЭС). Состав ЭС. Коллектив разработчиков ЭС. Основные этапы разработки.</p> <p>Инженерия знаний. Представление данных и знаний в ЭВМ. Классификация моделей знаний.</p>	Лекция-дискуссия, (1 час.)
1.2.	Алгоритмы поиска решений	<p>Алгоритмы поиска решений. Пространство состояний. Критерии выбора стратегий поиска. Классы стратегий поиска.</p> <p>Алгоритмы слепого поиска: в глубину, в ширину, на основе данных, поиск от цели, двуправленный поиск.</p> <p>Алгоритмы поиска A*. Эвристические функции оценки состояний.</p>	Лекция-дискуссия, (1 час.)
2.	Представление знаний в информационных системах		
2.1.	Представление знаний	<p>Логическая модель знаний. Логика высказываний. Логика предикатов. Формальное описание логической модели. Логический вывод. Метод резолюций. Последовательность этапов логического вывода. Достоинства и недостатки модели.</p> <p>Нечеткая логика. Нечеткие множества. Логический вывод. Достоинства и недостатки модели.</p> <p>Продукционная система. База знаний и машина логического вывода. Стратегии разрешения конфликтов. Алгоритм прямого вывода в продукционных системах. Алгоритм обратного вывода в продукционных системах. Граф «И-ИЛИ» и правила. Примеры реализации продукционных систем. Достоинства и недостатки модели.</p> <p>Другие алгоритмы поиска решений. Разбиение на подзадачи. Альфа-бета алгоритм. Эвристические знания и метаправила. Неклассические правила.</p> <p>Сетевые модели знаний. OWL семантика. Семантическая сеть (СС). Виды отношений между понятиями. Наследование свойства. Процедурные СС. Логический вывод. Примеры реализации СС. Достоинства и недостатки модели.</p>	Лекция-дискуссия, (3 час.)

		Фреймы и объекты. Состав фреймов. Виды фреймов. Иерархия фреймов. Сеть фреймов. Связанные процедуры и присоединительные процедуры. Логический вывод. Область применения фреймов. Достоинства и недостатки фреймовой модели. Нейронные сети. Искусственная нейронная сеть (ИНС). Нейрон ИНС. Перцептрон. Архитектура нейронных сетей. Обучение нейронных сетей. Достоинства и недостатки ИНС.	
2.2.	Приобретение знаний	Источники знаний. Аспекты приобретения знаний. Извлечение знаний. Методы извлечения знаний. Структурирование знаний. Формализация и программная реализация базы знаний.	Лекция-дискуссия, (2 час.)

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1.	1.	Алгоритмы поиска решений.	8	-
2.	2.	Представление знаний предикатами.	4	-
3.	2.	Представление знаний нечеткими множествами.	4	-
4.	2.	Представление знаний правилами.	4	-
5.	2.	Представление знаний семантической сетью.	4	-
6.	2.	Представление знаний сетью фреймов.	4	-
7.	2.	Представление знаний в виде «черного ящика».	4	-
8.	2.	Приобретение знаний.	4	Работа в малых группах (2 час.)
ИТОГО			36	2

4.4. Семинары / практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Цель: сформировать навыки представления поля и модели знаний на ЭВМ.

Структура:

- содержание;
- постановка задачи;
- текст программы;
- результат работы экспертной системы на примере тестовых входных данных.

Основная тематика: программная реализация базы знаний.

Контрольная работа выполняется по варианту, выдаваемому преподавателем, в виде пояснительной записки в строгом соответствии со стандартом ФГБОУ ВО «БрГУ».

Рекомендуемый объем: 4-6 страниц.

Выдача задания, прием контрольная работы проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
зачтено	соответствие требованиям по структурному содержанию и объему работы; правильность выполнения задания; правильность решения практических заданий, самостоятельность выполнения; отсутствие стилистических ошибок; уверенное владение материалом при устной защите.
не зачтено	несоответствие требованиям по структурному содержанию и объему работы; неправильность выполнения задания; наличие ошибок в выполнении практических заданий; отсутствие самостоятельности выполнения; наличие стилистических ошибок; отсутствие владения материалом при устной защите.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебной работы</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ПК</i>						
		<i>17</i>	<i>22</i>	<i>25</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Введение в искусственный интеллект	28	+	+	+	3	9,33	Лекция, ЛР, СР	экзамен, кр
2. Представление знаний в информационных системах	80	+	+	+	3	26,67	Лекция, ЛР, СР	экзамен, кр
<i>всего часов</i>	108	36	36	36	3	36		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Осипов, Г.С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - М. : Физматлит, 2011. - 296 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1323-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464>.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия (Лк, ЛР)</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность, (экз./чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1178-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713	Лк, ЛР	ЭР	1
2.	Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148	Лк, ЛР	ЭР	1
3.	Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790	Лк, ЛР	ЭР	1

Дополнительная литература				
4.	Горохов, Д.Б. Представление знаний в информационных системах: методические указания к лабораторным работам / Д.Б. Горохов. – Братск: Изд-во БрГУ, 2009. – 60с.	Лк, ЛР	105	1
5.	Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. - ISBN 978-5-4332-0013-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933	Лк, ЛР	ЭР	1
6.	Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. - ISBN 978-5-4332-0014-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939	Лк, ЛР	ЭР	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, практическом занятии.
Лабораторные работы, контрольная работа	Работа с конспектом лекций, обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний, выработка способности и готовности их использования на практике. Развитие интеллектуальных умений, подготовка ответов к контрольным вопросам, работа с основной и дополнительной литературой, необходимой для освоения дисциплины, выполнение заданий,

	решение задач, активное участие в интерактивной, активной, инновационной формах обучения, составление письменных отчетов.
Самостоятельная работа обучающихся	<p><i>Подготовка к лабораторным работам.</i> Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, формул требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием на рекомендуемых ресурсов сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.</p> <p><i>Подготовка к зачету.</i> При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы сети «Интернет».</p>

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Для всех лабораторных:

Основная литература

Источники 1-3, указанные в разделе 7.

Дополнительная литература

Источники 4-6, указанные в разделе 7.

Лабораторная работа № 1. Стратегии поиска решений

Цель работы: научиться решать задачи поиска кратчайшего пути.

Задание:

1. Найти кратчайший путь в шагах.
2. Найти кратчайший путь в километрах.
3. Сравнить эффективность рассмотренных методов.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Выполнить задания.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверить правильность выполненных заданий.
2. При необходимости внести изменения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Характеристики стратегий поиска.
2. Последовательность этапов рассмотренных методов.

Лабораторная работа № 2. Логическая модель знаний

Цель работы: научиться представлять знания с помощью логической модели знаний в Prolog.

Задание:

1. Сформулируйте следующие вопросы об отношении parent:
 - a. Кто родитель царицы Анны?
 - b. Есть ли у царя Ивана V ребенок?
 - c. Кто является родителем родителя царицы Анны?
2. Определите отношение sister (сестра).
3. Определите отношение grandchild (внук), используя отношение parent.
4. Определите отношение aunt (тетя) через отношение parent и sister.

5. Определите правило «Всякий, кто имеет ребенка, - счастлив (введите одноаргументное отношение happy (счастлив))».

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить задания.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверить правильность выполненных заданий.

2. При необходимости внести изменения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Процедурное и декларативное представление знаний.

2. Среда программирования Swi-Prolog.

3. Структура программы Swi-Prolog.

4. Типы данных.

5. Факты и правила.

Лабораторная работа № 3. Нечеткая логика

Цель работы: научиться представлять знания с помощью нечеткой логики.

Задание:

1. Придумайте свое нечеткое множество.

2. Пусть дано $A=0/x_1+0,1/x_2+0,9/x_3+0/x_4$, $B=0,9/x_1+0,7/x_2+0,6/x_3+0,5/x_4$.

Вычислите \bar{A} , \bar{B} , $A \cap B$, $A \cup B$, $A - B$ и $B - A$.

3. Схематично изобразите, как, по-вашему, будет выглядеть график для операции $A - B$.

4. Постройте график новых термов лингвистической переменной «температура в комнате».

Придумайте свою лингвистическую переменную.

5. Решите задачу графически. Фирма руководствуется правилом:

Если *прибыль клиента Большая*,
то *кредитный рейтинг клиента Хороший*.

Большая прибыль представлена экспертом с помощью НМ:

0,1 / 1,4 млн., 0,3 / 1,6 млн., 0,7 / 1,7 млн.,

0,8 / 1,8 млн., 0,9 / 1,9 млн., 1 / 2 млн., 1 / 2,2 млн.

Хороший рейтинг клиента эксперт представил цифрами от 14 до 20 с помощью НМ следующим образом:

0,1 / 14, 0,2 / 15, 0,3 / 16, 0,5 / 17, 0,8 / 18, 0,9 / 19, 1 / 20.

Поступили сведения, что прибыль некоторой компании – потенциального клиента – составила 1,65 млн. Определите, какой рейтинг должен быть присвоен компании.

6. Выполните аппроксимацию функции. Варианты заданий:

1. $y = \cos(x)$; 2. $y = 4x^2+1$; 3. $y = x^3$;

4. $y = 2x$; 5. $y = 4/x$; 6. $y = \cos(x+1)$.

7. Постройте техническую экспертную систему. Суть задачи следующая. Пусть есть некоторая система, описываемая тремя параметрами: *температура*, *давление* и *расход рабочего вещества*. Все показатели измеримы, и множество возможных значений известно.

Предположим, что сломался датчик, измеряющий значение давление, но знать его показания необходимо хотя бы приблизительно. Тогда встает задача о его определении по известным показателям температуры и расхода и связи этих величин в виде следующих правил:

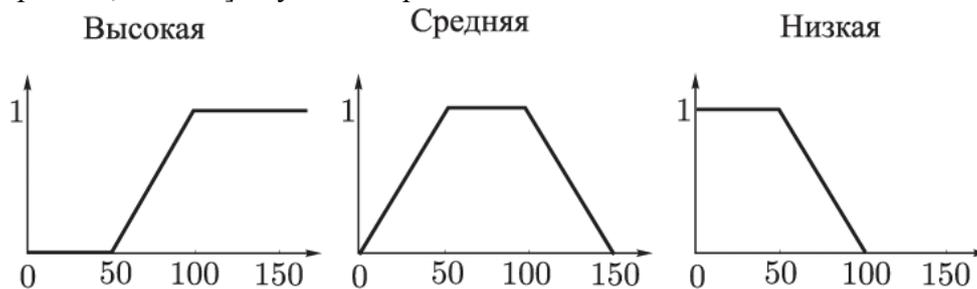
Если Температура низкая и Расход малый, то Давление низкое;

Если Температура средняя, то Давление среднее;

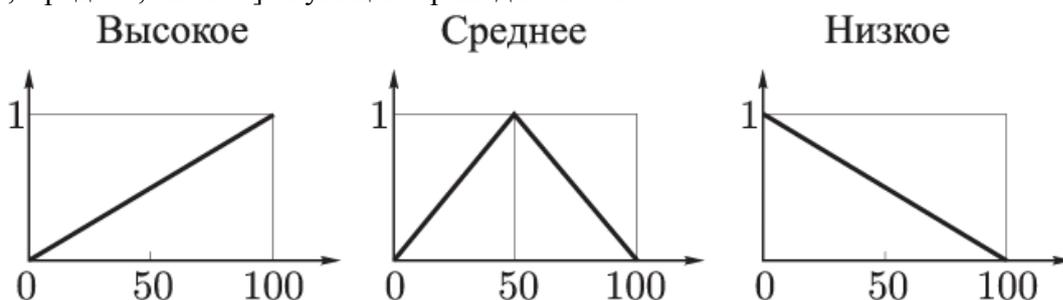
Если Температура высокая или Расход большой, то Давление высокое.

Температура, Давление и Расход - лингвистические переменные. Опишем каждую из них.

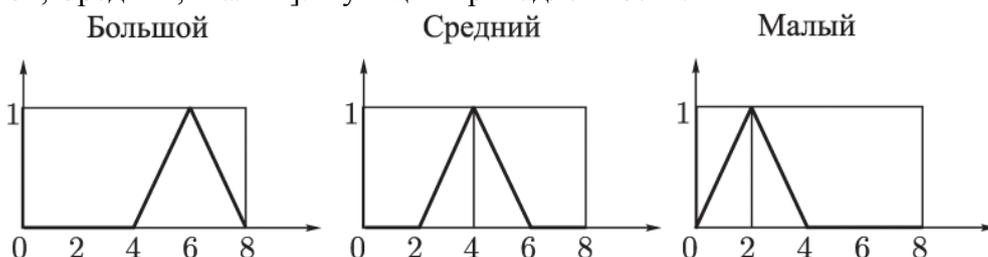
Температура. Множество возможных значений - отрезок $[0;150]$. Множество термов [Высокая, Средняя, Низкая]. Функции принадлежности:



Давление. Множество возможных значений - отрезок $[0;100]$. Множество термов [Высокое, Среднее, Низкое]. Функции принадлежности:



Расход. Множество возможных значений - отрезок $[0;8]$. Начальное множество термов [Большой, Средний, Малый]. Функции принадлежности:



Вычислите, чему будет равно значение давления, если известны значения температуры – 85°C и расхода – 3,5.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Выполнить задания.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверить правильность выполненных заданий.
2. При необходимости внести изменения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Характеристическая функция и функция принадлежности.
2. Способы определения нечеткого множества.
3. Лингвистическая переменная.
4. Нечеткий вывод.
5. Аппроксимация кривой.
6. Алгоритм Sugeno.
7. Этапы нечеткого вывода.

8. Алгоритм Mamdani.

Лабораторная работа № 4. Продукционная модель знаний

Цель работы: научиться представлять знания с помощью продукций.

Задание:

1. Представить выбранную предметную область в виде фактов и правил.
2. Реализовать несколько пар вопросов и ответов к системе.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Выполнить задания.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверить правильность выполненных заданий.
2. При необходимости внести изменения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Элементы продукционной системы.
2. Логический вывод в продукционной системе.
3. Синтаксис изученных команд.

Лабораторная работа № 5. Семантические сети

Цель работы: научиться представлять знания с семантических сетей.

Задание:

1. Представить выбранную предметную область в виде семантической сети.
2. Реализовать несколько пар вопросов и ответов к системе.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Выполнить задания.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверить правильность выполненных заданий.
2. При необходимости внести изменения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Элементы и интерфейс системы Protégé OWL.
2. Логический вывод в семантических сетях.
3. Синтаксис изученных команд.

Лабораторная работа № 6. Сети фреймов

Цель работы: научиться представлять знания с сетей фреймов.

Задание:

1. Представить выбранную предметную область в виде сети фреймов.
2. Реализовать несколько пар вопросов и ответов к системе.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.

2. Выполнить задания.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверить правильность выполненных заданий.
2. При необходимости внести изменения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Элементы и интерфейс системы Protégé Frames.
2. Логический вывод в сетях фреймов.
3. Синтаксис изученных команд.

Лабораторная работа № 7. Нейронные сети

Цель работы: научиться решать задачи анализа временных рядов и распознавания образов с помощью нейронных сетей.

Задание:

1. Решить задачу интерполяции.
2. Решить задачу прогнозирования.
3. Решить задачу распознавания букв алфавита.

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Выполнить задания.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверить правильность выполненных заданий.
2. При необходимости внести изменения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Элементы и интерфейс системы GNU Octave.
2. Построение и обучение нейронных сетей.
3. Синтаксис изученных команд.

Лабораторная работа № 8. Приобретение знаний

Цель работы: научиться применять методы приобретения знаний и составления поля знаний.

Интерактив – работа в малых группах.

Задание:

1. С помощью одного из методов приобретения знаний получите экспертные знания.
2. Полуформализованно описать полученные знания.
3. Осуществить ввод правил в систему «Поле знаний».

Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Выполнить задания.

Форма отчетности:

Отчет по лабораторной работе, скрепленный титульным листом. Отчет должен содержать название работы, цель, задание и результат выполнения задания.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проверить правильность выполненных заданий.
2. При необходимости внести изменения.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

При подготовке и выполнении лабораторной работы рекомендуется использовать материал лекций соответствующих разделов и литературу, предложенную для изучения данной дисциплины.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Этапы трансформации знаний при обработке их на ЭВМ.
2. Поле знаний и его структура.

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Порядок выполнения контрольной работы

При выполнении контрольной работы обучающийся должен:

- совершенствовать теоретические знания по дисциплине «Основы искусственного интеллекта»;
- продемонстрировать способность обобщать, систематизировать и анализировать информацию, необходимую для проведения исследования и решения поставленных задач;
- совершенствовать навыки работы с учебной, научной, справочной литературой.

Пояснительная записка к контрольной работе должна содержать следующие структурные элементы:

- содержание;
- постановка задачи;
- текст программы;
- результат работы экспертной системы на примере тестовых входных данных.

В элементе «Содержание» указываются все разделы пояснительной записки с указанием страниц.

Постановка задачи контрольной работы должна содержать краткое изложение особенностей решения поставленной задачи.

В разделе «**текст программы**» приводится полный текст файла программы или иллюстрации с описанием классов или фреймов.

В разделе «**результат работы экспертной системы на примере тестовых входных данных**» приводится текстовый файл с результатами или иллюстрации новой сети, полученной после работы Решателя.

Выполнение контрольной работы должно начинаться с выбора метода приобретения знаний, подготовки его поведения, анализа его реализации, составления модели знаний на основе поля знаний.

Важнейшим требованием, предъявляемым к курсовой работе, является самостоятельный характер ее выполнения. Оформление контрольной работы должно осуществляться в строгом соответствии со стандартом ФГБОУ ВО «БрГУ» «Оформление пояснительной записки учебной работы» СМК СПб 1.4-01-2005.

Контрольная работа должна быть выполнена аккуратно, без исправлений.

Задание для выполнения контрольной работы

Разработать законченный проект экспертной системы с помощью любого изученного программного средства, реализующий ввод данных, получение новых знаний и вывод результатов.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Windows Professional 7.
2. Kaspersky Security.
3. LibreOffice.
4. Swi Prolog.
5. Protégé OWL.
6. Protégé Frames.
7. GNU Octave.
8. CLIPS.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i> <i>(Лк, ЛР, кр, СР)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
1	3	4	5
Лк	Мультимедийный класс	Интерактивная доска SMART Board 680I со встроенным проектором UX60. ПК: AMD Athlon™7550 Dual-Core Processor 250 GHz/RAM 2Gb/HDD; Монитор Samsung 943N MY19LS	-
ЛР	Дисплейный класс	Оборудование14-ПК: Процессор AMD A6-6400 APU; RAM 4 Gb; HDD 500 Gb; Монитор TFT 19 LG1953S-SF; Принтер: HP LaserJet P3005;	ЛР №№ 1-8
кр	Дисплейный класс	Оборудование14-ПК: Процессор AMD A6-6400 APU; RAM 4 Gb; HDD 500 Gb; Монитор TFT 19 LG1953S-SF; Принтер: HP LaserJet P3005;	-
СР	Читальный зал №1	Оборудование 10 ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-17	способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях информационных систем и технологий	1. Введение в искусственный интеллект 2. Представление знаний в информационных системах	1.1. Основные понятия искусственного интеллекта. 1.2. Алгоритмы поиска решений. 2.1. Представление знаний. 2.2 Приобретение знаний.	Вопросы к зачету
ПК-22	способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования			
ПК-25	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований			

2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-17	способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества	1.1 Основные задачи искусственного интеллекта. 1.2 Классификация моделей представления знаний 1.3 Стратегии поиска решений. 2.1 Логическая модель представления знаний. 2.2 Нечеткая логика. 2.3 Продукционная модель представления знаний. 2.4 Семантические сети. 2.5 Фреймы. 2.6 Нейронные сети. 2.7 Приобретение знаний	1. Введение в искусственный интеллект 2. Представление знаний в информационных системах
2.	ПК-22	способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования		
3.	ПК-25	способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований		

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: ПК-17: – особенности представления знаний в различных моделях знаний; ПК-22: – методы приобретения знаний; ПК-25: – особенности логического вывода в различных моделях знаний;</p>	<p>зачтено</p>	<p>Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно полное знание программного материала; – правильное выполнение типовых заданий, направленных на применение программного материала; – правильное применение основных положений программного материала.
<p>Уметь: ПК-17: – осуществлять представление знаний о предметной области посредством различных моделей знаний; ПК-22: – разработать поле знаний и модель знаний предметной области; ПК-25: – осуществлять логический вывод в различных моделях знаний предметной области на основе имеющихся данных;</p> <p>Владеть: ПК-17: – навыками представления знаний с помощью современных информационных систем и технологий искусственного интеллекта; ПК-22: – навыками приобретения знаний из различных источников и разработки поля и модели знаний предметной области; ПК-25: – навыками получения новых знаний на основе имеющихся с помощью современных информационных систем и технологий искусственного интеллекта.</p>	<p>не зачтено</p>	<p>Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> – существенные пробелы в знании программного материала; – принципиальные ошибки при выполнении типовых заданий, направленных на применение программного материала; – невозможность применения основных положений программного материала.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Цель и задачи дисциплины «Основы искусственного интеллекта» представлены в разделе 1 настоящей рабочей программы. Место дисциплины в структуре образовательной программы представлено в разделе 2 настоящей рабочей программы. Распределение объема дисциплины по формам обучения с указанием видов учебных занятий представлено в разделе 3 настоящей рабочей программы. Содержание дисциплины указано в разделе 4 настоящей рабочей программы.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов по дисциплине находятся в свободном доступе в соответствии с разделом 6 настоящей рабочей программы.

При изучении дисциплины необходимо использовать литературу, указанную в разделе 7 настоящей рабочей программы, а также перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», представленных в разделе 8 настоящей рабочей программы.

Консультации для студентов по дисциплине проводятся в соответствии с графиком проведения консультаций, представленном на стенде кафедры, за которой закреплена указанная дисциплина.

К зачету допускаются студенты очной формы обучения, которые выполнили и оформили все лабораторные работы и выполнили контрольную работу. Методические указания по выполнению и оформлению лабораторных работ представлены в разделе 9.1., к выполнению контрольной работы – в разделе 9.2. настоящей рабочей программы.

К зачету допускаются студенты заочной формы обучения, которые выполнили и оформили все лабораторные работы и выполнили контрольную работу. Методические указания по выполнению и оформлению лабораторных работ представлены в разделе 9.1., к выполнению контрольной работы – в разделе 9.2. настоящей рабочей программы.

Информационные технологии, используемые при освоении дисциплины, перечислены в разделе 10 настоящей рабочей программы.

Оценка знаний, умений, навыков осуществляется в процессе промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, которая осуществляется в виде зачета. Для оценивания знаний, умений, навыков используются ФОС по дисциплине, содержащий вопросы к зачету.

Зачет проводится в письменной форме по выданному преподавателем заданию.

По итогам выполненного задания преподаватель оценивает уровень знаний, умений, навыков. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, сформированных по итогам изучения дисциплины, представлено в разделе 3 Приложения 1 настоящей рабочей программы. Основными оценочными средствами при проведении промежуточной аттестации являются вопросы к зачету и задания для лабораторных работ.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Основы искусственного интеллекта

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины является: ознакомление студентов с основами искусственного интеллекта, моделями, методами, средствами и языками, используемыми при разработке систем искусственного интеллекта и с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта.

Задачей изучения дисциплины является: на примерах изучить основные модели представления знаний, средства и языки представления знаний, также методы поиска решений на пространстве состояний.

2. Структура дисциплины

2.1. Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекций – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, самостоятельная работа обучающихся – 54 часа.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы.

2.2. Основные разделы дисциплины:

1 – Введение в искусственный интеллект.

2 – Представление знаний в информационных системах.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-17 - способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества;

ПК-22 - способность проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

ПК-25 - способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

4. Вид промежуточной аттестации: зачет.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Информационные системы и технологии от «12» марта 2015 г. № 219

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля 2018 г. № 413.

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «16» сентября 2016 г. № 622, заочной формы обучения от «16» сентября 2016 г. № 622

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125, заочной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125.

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130, заочной формы обучения от «12» марта 2018 г. № 130.

Программу составил:

Горохов Д.Б., доцент каф. ИиПМ, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ИиПМ

от «19» декабря 2018 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой ИиПМ _____

А.С. Толстикова

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки _____

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЕН факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____

М.А. Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____