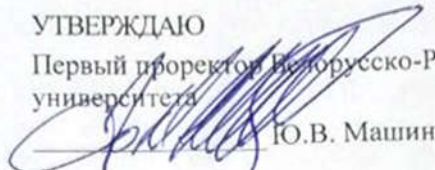


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского  
университета



Ю.В. Машин

дд. 12 . 2023

Регистрационный № УД- Б.Р.О. 30. /р

### СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(наименование дисциплины)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль) Инновационные технологии в сварочном производстве

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) Биотехнические и медицинские аппараты и системы

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	16
Лабораторные работы, часы	16
Зачёт, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	32
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	108 / 3

Кафедра-разработчик программы: Технология машиностроения  
(название кафедры)

Составители: М. Н. Миронова, канд. техн. наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки

15.03.06 «Мехатроника и робототехника» № 1046 от 17.08.2020, учебным планом рег. № 150306-2.1 от 28.04.2023;

15.03.01 «Машиностроение» № 727 от 09.08.2021, учебным планом рег. № 150301-2.1 от 28.04.2023;

15.03.03 «Прикладная механика» № 729 от 09.08.2021, учебным планом рег. № 150303-2.1 от 28.04.2023;

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» № 950 от 19.09.2017, учебным планом рег. № 120304-2.1 от 28.04.2023;

21.03.01 «Нефтегазовое дело» № 96 от 09.02.2018, учебным планом рег. № 120304-2.1 от 28.04.2023.


Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения» 14.12.2023, протокол № 6.

Зав. кафедрой  В. М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

20.12.2023, протокол № 3.

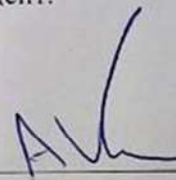
Зам. председателя  
Научно-методического совета

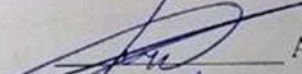
 С. А. Сухоцкий

Рецензент:

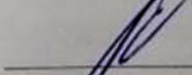
Михаил Михайлович Кожевников, зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий», кандидат технических наук, доцент.

Рабочая программа согласована:

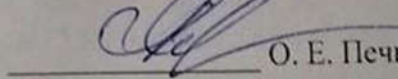
Зав. кафедрой  
«Оборудование и технология сварочного производства»  А. О. Коротеев

Зав. кафедрой  
«Основы проектирования машин»  А. П. Прудников

Зав. кафедрой  
«Физические методы контроля»  А. В. Хомченко

Зав. кафедрой  
«Транспортные и технологические машины»  И. В. Лесковец

Ведущий библиотекарь  Е. Н. Киселева

Начальник учебно-методического  
отдела  О. Е. Печковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять и осваивать методы искусственного интеллекта как современного научного направления, изучение возможностей и особенностей использования их в решении практических задач.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- теоретические основы и методы искусственного интеллекта;
- основные концепции технических приложений искусственного интеллекта (экспертных систем, нейронных сетей и генетических алгоритмов)

**уметь:**

- творчески применять полученные знания при решении технических задач;
- давать рекомендации по использованию основных типов систем искусственного интеллекта для решения технологических задач

**владеть:**

- навыками использования методов искусственного интеллекта при решении задач;
- информацией о современных методах и направлениях развития теории искусственного интеллекта;
- современными средствами реализации методов искусственного интеллекта.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (Обязательная часть Блока 1).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины (направление подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»):

- информатика;
- основы мехатроники и робототехники;
- теоретическая механика;
- пакеты прикладных программ для анализа экспериментальных данных;
- прикладная механика роботов;
- высокоэффективные технологии и оборудование современных производств;
- программирование и основы алгоритмизации.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину (направление подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»):

- программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем;
- информационные технологии и устройства в мехатронике;
- системы управления технологическим оборудованием и гибкими производственными системами;
- САПР гибких производственных систем;
- проектирование робототехнических систем.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины (направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»):

- информатика;
- технологические процессы в машиностроении;

- теоретическая механика.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину (направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»):

- проектирование сварных металлоконструкций;
- основы научных исследований и инновационной деятельности;
- методы контроля качества сварных соединений;
- роботизированные технологические комплексы сварки и термической резки.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины (направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»):

- информатика;
- дискретная математика;
- основы технологии машиностроения;
- основы резания материалов и технологическая оснастка;
- пакеты прикладных программ для математического анализа;
- САД и САЕ системы;
- средства разработки программных приложений;
- практикум по компьютерной графике;
- 3D моделирование;
- информационные технологии в проектировании;
- алгоритмические основы в проектировании.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину (направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»):

- разработка профессиональных приложений;
- численные методы расчета в инженерных задачах;
- моделирование в технических системах;
- базы знаний.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины (направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»):

- информатика;
- прикладная механика;
- системный анализ;
- компьютерное проектирование;
- теоретическая механика;
- компьютерные технологии в медикобиологической практике;
- математическое моделирование физических процессов.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину (направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»):

- основы научных исследований;
- основы инновационной деятельности;
- программные средства для обработки биомедицинских данных;
- базы и банки данных для биотехнических систем;
- экспертные системы.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины (направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»):

- информатика;
- основы инженерного дела;
- основы научных исследований.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину (направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»):

- управление качеством и проектный менеджмент в нефтегазовой отрасли;
- основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства;
- оценка технического состояния систем трубопроводного транспорта;
- управление качеством и сертификация в нефтегазовой отрасли.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

#### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
<b>15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.03.01 «Машиностроение», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»</b>	
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
<b>15.03.03 «Прикладная механика»</b>	
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
<b>21.03.01 «Нефтегазовое дело»</b>	
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Понятие искусственного интеллекта	Основные понятия искусственного интеллекта. Особенности систем искусственного интеллекта. Научные школы в области искусственного интеллекта. История развития систем искусственного интеллекта.	ОПК-4 (15.03.06, 15.03.01, 12.03.04); ОПК-14 (15.03.03); ОПК-1 (21.03.01)
2	Знания. Базы знаний	Классификация знаний. Типы знаний. Инженерия знаний. Языки представления знаний.	ОПК-4 (15.03.06, 15.03.01, 12.03.04); ОПК-14 (15.03.03);

			ОПК-1 (21.03.01)
3	Модели представления знаний	Представление знаний с помощью логики предикатов. Продукционные модели знаний. Семантические сети. Виды семантических сетей. Отношения сети. Функциональные семантические сети. Поиск решений на семантических сетях. Фреймовое представление знаний.	ОПК-4 (15.03.06, 15.03.01, 12.03.04); ОПК-14 (15.03.03); ОПК-1 (21.03.01)
4	Методы приобретения знаний в интеллектуальных системах (обучение)	Функции интеллектуальных систем, с помощью которых реализуется их обучение. Классификация систем приобретения знаний. Обучение без выводов. Приобретение знаний на метауровне. Приобретение знаний из примеров. Параметрическое обучение. Метод обучения по индукции. Обучение по аналогии.	ОПК-4 (15.03.06, 15.03.01, 12.03.04); ОПК-14 (15.03.03); ОПК-1 (21.03.01)
5	Экспертные системы	Особенности экспертных систем. Классификация экспертных систем. Области применения экспертных систем. Режимы работы экспертных систем.	ОПК-4 (15.03.06, 15.03.01, 12.03.04); ОПК-14 (15.03.03); ОПК-1 (21.03.01)
6	Искусственные нейронные сети	Нейронные сети. Типы нейронных сетей. Математическое описание нейрона. Обучение однослойных нейронов. Многослойные нейронные сети. Метод обратного распространения ошибки. Методы обучения второго порядка, использования нейронных сетей для диагностики технологического оборудования.	ОПК-4 (15.03.06, 15.03.01, 12.03.04); ОПК-14 (15.03.03); ОПК-1 (21.03.01)
7	Теория нечетких множеств и нечеткая логика	Классическая теория множеств. Теория нечетких множеств. Функция принадлежности. Нечеткий вывод. Метод Мамдани.	ОПК-4 (15.03.06, 15.03.01, 12.03.04); ОПК-14 (15.03.03); ОПК-1 (21.03.01)
8	Распознавание образов	Задача распознавания образов. Статистическое распознавание образов. Метрическое распознавание образов. Дискриминантные функции. Линейно- и нелинейно разделяемые образы.	ОПК-4 (15.03.06, 15.03.01, 12.03.04); ОПК-14 (15.03.03); ОПК-1 (21.03.01)

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
<b>Модуль 1</b>							
1	1. Введение. Понятие искусственного интеллекта	2	<b>Л.р.1</b> Проектирование экспертной системы на основе использования метода Байеса	2	9	ЗЛР	5
4	2. Знания. Базы знаний	2	<b>Л.р.2</b> Построение решающих правил	2	10	ЗЛР	5
6	3. Модели представления знаний	2	<b>Л.р.3</b> Построение нечетких множеств	2	9	ЗЛР	5
8	4. Методы приобретения знаний в интеллектуальных системах (обучение)	2	<b>Л.р.4</b> Нечеткий вывод	2	10	ЗЛР ВТЗ ПКУ	5 10 30
<b>Модуль 2</b>							
10	5. Экспертные системы	2	<b>Л.р.5</b> Метрическое распознавание образов	2	9	ЗЛР	5
12	6. Искусственные нейронные сети	2	<b>Л.р.6</b> Обучение в интеллектуальных системах	2	10	ЗЛР	5
14	7. Нечеткие знания и нечеткие множества	2	<b>Л.р.7</b> Построение нейронных сетей	2	9	ЗЛР	5
16	8. Распознавание образов	2	<b>Л.р.8</b> Методы обучения сетей	2	10	ЗЛР ВТЗ	5 10
17						ПКУ ПА (зачет)	30 40
<b>Итого</b>		16		16	76		100

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ВТЗ – выполнение тестовых заданий;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные работы	
1	Мультимедиа	Темы 1-8		16
2	С использованием ЭВМ		Л.р. № 1-8	16
	<b>ИТОГО</b>	16	16	32

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ	8
3	Перечень тестовых заданий	2

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
1	2	3	4
<b>15.03.06 «Мехатроника и робототехника»</b>			
<i>Компетенция ОПК-4.</i> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
<i>ИОПК-4.5.</i> Понимает и применяет в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат искусственного интеллекта			
<b>15.03.01 «Машиностроение»</b>			
<i>Компетенция ОПК-4.</i> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
<i>ИОПК-4.2.</i> Понимает и применяет в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат искусственного интеллекта			
<b>15.03.03 «Прикладная механика»</b>			
<i>Компетенция ОПК-14.</i> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения			
<i>ИОПК-14.3.</i> Понимает и применяет в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат искусственного интеллекта			
<b>12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»</b>			
<i>Компетенция ОПК-4.</i> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и применять их для решения задач профессиональной деятельности			
<i>ИОПК-4.3.</i> Способен оптимизировать структуру и функциональные возможности систем			



неразрушающего контроля и диагностики			
<b>21.03.01 «Нефтегазовое дело»</b>			
<i>Компетенция ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</i>			
<i>ИОПК-1.2. Понимает и применяет в исследовательской и прикладной деятельности современный аппарат искусственного интеллекта</i>			
1	Пороговый уровень	Знает основные принципы функционирования систем искусственного интеллекта	Знает структуру, состав, принципы работы интеллектуальных систем. Владеет базовыми принципами, понятиями, методиками проектирования систем искусственного интеллекта.
2	Продвинутый уровень	Применение систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Работает с интеллектуальными системами. Владеет методами проектирования баз знаний для систем искусственного интеллекта
3	Высокий уровень	Понимание алгоритмов работы интеллектуальных систем. Анализ основных причин возникновения отказов	Способен самостоятельно разрабатывать интеллектуальные системы и осуществлять проверку полученного результата

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
1	2
<b>15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.03.01 «Машиностроение», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»</b>	
<i>Компетенция ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>	
Знает структуру, состав, принципы работы интеллектуальных робототехнических систем. Владеет базовыми принципами, понятиями, методиками проектирования систем искусственного интеллекта.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.
Работает с интеллектуальными робототехническими системами. Владеет методами проектирования баз знаний для систем искусственного интеллекта	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.
Способен самостоятельно разрабатывать интеллектуальные системы и осуществлять проверку полученного результата	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.
<b>15.03.03 «Прикладная механика»</b>	
<i>Компетенция ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</i>	
Знает структуру, состав, принципы работы интеллектуальных робототехнических систем.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ.

Владеет базовыми принципами, понятиями, методиками проектирования систем искусственного интеллекта.	лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.
Работает с интеллектуальными робототехническими системами. Владеет методами проектирования баз знаний для систем искусственного интеллекта	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.
Способен самостоятельно разрабатывать интеллектуальные системы и осуществлять проверку полученного результата	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.
<b>21.03.01 «Нефтегазовое дело»</b>	
<i>Компетенция ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</i>	
Знает структуру, состав, принципы работы интеллектуальных робототехнических систем. Владеет базовыми принципами, понятиями, методиками проектирования систем искусственного интеллекта.	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.
Работает с интеллектуальными робототехническими системами. Владеет методами проектирования баз знаний для систем искусственного интеллекта	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.
Способен самостоятельно разрабатывать интеллектуальные системы и осуществлять проверку полученного результата	Перечень контрольных вопросов к защите лабораторных работ. Перечень тестовых заданий.

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа предусматривает ее выполнение, оформление отчета и защиту. Лабораторные работы включают: изучение теоретических положений, выполнение измерений, обработка результатов измерений, расчеты, составление схем и эскизов в соответствии с методическими указаниями. Отчет должен содержать всю необходимую информацию о выполненной работе, выводы. Защита работы проводится по контрольным вопросам, приведенных в методических указаниях.

Суммарное количество баллов за лабораторную работу определяется суммированием баллов за выполнение и защиту работы

Номер лабораторной работы	Баллы (max)	Оценочная характеристика выполненной лабораторной работы
1-8	3	Работа выполнена полностью, содержит все необходимые результаты использования методов искусственного интеллекта и выводы. Отчет оформлен в соответствии с требованиями методических указаний.
1-8	2	Защита лабораторной работы

### 5.4 Критерии оценки тестовых заданий

Тестирование проводится без автоматизированной программы с бумажными носителями. На работу отводится до 20 минут.

Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом.

Количество баллов за контрольную работу устанавливается суммированием баллов за вопрос при условии верного ответа.

Ответ на вопрос считается верным и насчитывается максимальное количество баллов за вопрос если выбраны все правильные варианты ответа и не выбраны неправильные варианты ответа.

Ответ на вопрос считается не верным и насчитывается 0 баллов, если не выбран правильный вариант ответа. Ответ на вопрос считается не верным и насчитывается 0 баллов, если выбран не правильный вариант ответа.

### 5.5 Критерии оценки зачета

Оценка	Баллы	Критерии
Зачтено	35-40	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы. Точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы. Владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач. Способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку.
	26-34	достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы. Использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы. Владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач. Способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы. Усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины. Умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку.
	15-25	Достаточные знания в объеме учебной программы. Усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины. Использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок. владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку.
Не зачтено	0-14	Пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Ответ носит несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, студент не понимает существа излагаемых им вопросов.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- конспектирование;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к рейтингу, зачету;
- подготовка отчета по лабораторной работе;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- решение задач и упражнений по образцу;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы).

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров /URL
1	<b>Андрейчиков, А.В.</b> Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 530 с.	Рек. Межрегиональном УМС проф. образования в качестве учебника для студ. высших учебных заведений	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1900587">https://znanium.com/catalog/product/1900587</a>
2	<b>Трофимов, В. Б.</b> Экспертные системы в АСУ ТП : учебник / В. Б. Трофимов, И. О. Темкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 284 с.	Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1168648">https://znanium.com/catalog/product/1168648</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров/URL
1	2	3	4
1	<b>Авдеенко, Т. В.</b> Введение в искусственный интеллект и логическое программирование. Программирование в среде Visual Prolog : учебное пособие / Т. В. Авдеенко, М. Ю. Целебровская. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 64 с.	Утв. Ред.-изд. советом ун-та в качестве учебного пособия	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1869259">https://znanium.com/catalog/product/1869259</a>
2	<b>Пенькова, Т. Г.</b> Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с.	-	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1816605">https://znanium.com/catalog/product/1816605</a>
3	<b>Пятаева, А.В.</b> Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А.В. Пятаева, К.В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 144 с.	-	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1032131">https://znanium.com/catalog/product/1032131</a>

4	<b>Сидоркина, И. Г.</b> Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для вузов / И. Г. Сидоркина. - М. : Кнорус, 2017. – 246 с.	Доп. УМО вузов по университетскому образованию в качестве учеб. пособия для студентов высших учебных заведений	5
5	<b>Перфильев, Д.А.</b> Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учеб. пособие / Д.А. Перфильев, К.В. Раевич, А.В. Пятаева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 136 с.	-	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1032190">https://znanium.com/catalog/product/1032190</a>

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Российская ассоциация искусственного интеллекта <http://www.raai.org>.
2. Американская ассоциация искусственного интеллекта - <http://www.aaai.org/home.html>.
3. Портал, содержащий информацию обо всех направлениях искусственного интеллекта - <http://www.itfru.ru>.
4. Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru>.
5. Российский Научно-исследовательский институт искусственного интеллекта - <http://www.artint.ru/>
6. Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея - [www.railab.ru](http://www.railab.ru).
7. Сайты, посвященные робототехнике: [www.roboclub.ru](http://www.roboclub.ru), [www.mobilerobots.msu.ru](http://www.mobilerobots.msu.ru).
8. Статьи, форум, рефераты, действующие модели роботов и системы искусственного интеллекта - [www.prorobot.ru](http://www.prorobot.ru).
9. Сайт «Лаборатория Гибридные Интеллектуальные Системы» - [www.insycom.ru](http://www.insycom.ru).  
[www.permai.ru](http://www.permai.ru) - Пермская научная школа искусственного интеллекта
10. Сайт «Искусственный интеллект» - [www.ai.obrazec.ru](http://www.ai.obrazec.ru).
11. Большая электронная коллекция научных, технических, медицинских текстов и библиографических ссылок - [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
12. Сайт лаборатории искусственного интеллекта в MIT - [www.csail.mit.edu/index.php](http://www.csail.mit.edu/index.php).
13. Портал, посвященный искусственному интеллекту - <http://aima.cs.berkeley.edu/ai.html>.
14. Книги и статьи, связанные с темой искусственного интеллекта - [ai.h16.ru/books.php](http://ai.h16.ru/books.php).
15. Программы-чатботы. Описания, руководства к ним - [nai.shergin.com/head.htm](http://nai.shergin.com/head.htm).

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1 **Миронова, М. Н.** Системы искусственного интеллекта: методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направлений подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.03 «Прикладная механика», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», 21.03.01 «Нефтегазовое дело» дневной формы обучения / М. Н. Миронова (электронный вариант).

#### 7.4.2 Информационные технологии

Темы лекционных занятий, обеспеченные мультимедийными презентациями:  
Тема 1. – Введение. Понятие искусственного интеллекта.

- Тема 2. – Знания. Базы знаний.
- Тема 3. – Модели представления знаний.
- Тема 4. – Методы приобретения знаний в интеллектуальных системах (обучение).
- Тема 5. – Экспертные системы.
- Тема 6. – Искусственные нейронные сети.
- Тема 7. – Теория нечетких множеств и нечеткая логика.
- Тема 8. – Распознавание образов.

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

При проведении лабораторных работ используются Microsoft Excel, интегрированная система программирования Visual Basic for Application (лицензионное программное обеспечение).

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «701/7», рег. номер ПУЛ-4.441-701/7-23.

## СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(наименование дисциплины)

### АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Направление подготовки** 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
**Направленность (профиль)** Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

**Направление подготовки** 15.03.01 Машиностроение  
**Направленность (профиль)** Инновационные технологии в сварочном производстве

**Направление подготовки** 15.03.03 Прикладная механика  
**Направленность (профиль)** Компьютерный инжиниринг

**Направление подготовки** 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
**Направленность (профиль)** Биотехнические и медицинские аппараты и системы

**Направление подготовки** 21.03.01 Нефтегазовое дело  
**Направленность (профиль)** Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	16
Лабораторные работы, часы	16
Зачёт, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	32
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	108 / 3

#### 1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять и осваивать методы искусственного интеллекта как современного научного направления, изучение возможностей и особенностей использования их в решении практических задач.

#### 2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

##### знать:

- теоретические основы и методы искусственного интеллекта;
- основные концепции технических приложений искусственного интеллекта (экспертных систем, нейронных сетей и генетических алгоритмов)

##### уметь:

- творчески применять полученные знания при решении технических задач;
- давать рекомендации по использованию основных типов систем искусственного интеллекта для решения технологических задач

##### владеть:

- навыками использования методов искусственного интеллекта при решении задач;
- информацией о современных методах и направлениях развития теории искусственного интеллекта;
- современными средствами реализации методов искусственного интеллекта.

#### 3 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК-4 - способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.03.01 «Машиностроение», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»);

ОПК-14 - способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (15.03.03 «Прикладная механика»);

ОПК-1 - способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания (21.03.01 «Нефтегазовое дело»).

#### 4 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Основными формами проведения занятий являются мультимедиа, с использованием ЭВМ.