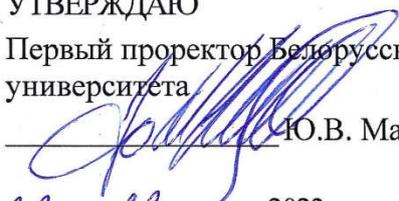


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского  
университета

  
Ю.В. Машин

22 12 2023

Регистрационный № УД-09030104/Б.1.0.21/р

**ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**  
(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Направления подготовки** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
09.03.04 Программная инженерия

**Направленность (профиль)**  
Автоматизированные системы обработки информации и управления,  
Разработка программно-информационных систем

**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3,4
Семестр	6,7,8
Лекции, часы	64
Лабораторные занятия, часы	64
Курсовая работа, семестр	8
Зачет, семестр	6
Экзамен, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	128
Самостоятельная работа, часы	124
Всего часов / зачетных единиц	252/7

Кафедра-разработчик программы: Программное обеспечение информационных технологий.

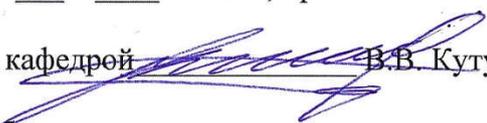
Составители: А.Е. Мисник, доцент кафедры ПОИТ, к.т.н.  
С.К. Крутолевич, доцент кафедры ПОИТ, к.т.н., доцент

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника № 929 от 19.09.2017 г., учебным планом рег. № 090301-2.1 от 28.04.2023, 09.03.04 Программная инженерия № 920 от 19.09.2017 г., учебным планом рег. № 090304-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Программное обеспечение информационных технологий

« 6 » \_\_12\_\_ 2023 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  В.В. Кутузов

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

« 20 » декабря 2023 г., протокол № 3.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

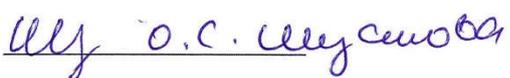
 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

А. В. Акиншева заведующая кафедрой «Программного обеспечения информационных технологий» МГУ имени А.А.Кулешова, к.т.н., доцент  
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шушова

Начальник учебно-методического  
отдела

 О. Е. Печковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обосновано применять методы, приёмы и технологии построения экспертных систем.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### знать:

- виды систем и их моделей;
- подходы к формированию баз знаний;
- виды экспертных систем;
- этапы разработки экспертных систем;
- технологии построения экспертных систем.

### уметь:

- разрабатывать базы знаний для экспертных систем;
- применять на практике технологии построения экспертных систем.

### владеть:

- навыками разработки экспертных систем.

## 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:

- Математика;
- Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы;
- Дискретная математика;
- Информатика;
- Программирование;
- Объектно-ориентированное программирование

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- Исследование операций.

Кроме того, знания, полученные, при изучении дисциплины на 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:

для 09.03.01

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

для 09.03.04

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов.

## 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	
			09.03.01	09.03.04
1	Системы и их модели	Введение. Литература по курсу. Основные определения. Классификация систем. Классификация моделей систем.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
2	Экспертные системы	Различия между данными и знаниями. Особенности экспертных систем. Преимущества и недостатки экспертных систем. Назначение экспертных систем. Классификация экспертных систем. Краткий обзор технологий построения экспертных систем.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
3	Технология разработки экспертных систем	Этапы разработки экспертной системы, краткая характеристика этапов. Этап идентификации при разработке экспертной системы. Этап концептуализации при разработке экспертной системы. Этап формализации при разработке экспертной системы. Этап реализации при разработке экспертной системы. Этап тестирования при разработке экспертной системы.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
4	Выявление знаний от экспертов	Экспертное оценивание. Методы измерения степени влияния объектов. Характеристики экспертов, характеристики групп экспертов, виды опроса.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
5	Таблицы решений и таблицы операторов	Структура таблицы решений. Алгоритм поиска решений. Достоинства и недостатки.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
6	Продукционные правила	Определения. Условие и действие. Факты. Цепочки вывода. Метаправила.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
7	Семантические сети	История возникновения. Основные понятия. Связи в семантических сетях. Типы отношений в семантических сетях. Поиск решения в семантических сетях. Достоинства и недостатки.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2
8	Фреймы	История возникновения. Основные понятия. Структура фреймов. Поиск решения в сетях фреймов. Достоинства и недостатки.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6

9	Нечёткие модели	Области применения нечётких моделей. Классификация нечётких моделей. Определение и обозначение нечёткого множества. Способы задания нечётких множеств. Основные характеристики нечётких множеств. Стандартные операции над нечёткими множествами. Расстояние между нечёткими множествами. Определение и характеристики нечётких чисел. Нечёткие треугольные числа. Нечёткие трапецидальные числа. Применение нечётких моделей для разработки экспертных систем. Гибридизация.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
10	Экспертные системы с неопределёнными знаниями	Неопределённость в экспертных системах, типы неопределённости. Проблемы при проектировании и создании ЭС. Теория субъективных вероятностей. Две школы вероятностных расчетов.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
11	Байесовские сети доверия	Теорема Байеса. Байесовские сети доверия. Пример построения простейшей байесовской сети доверия.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
12	Интеллектуальные системы извлечения новых знаний	Основные типы систем извлечения знаний. Краткий обзор основных технологий извлечения знаний.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
13	Эволюционные вычисления	Основные направления эволюционных вычислений, их краткая характеристика. Механизмы генетического наследования в природе. Генетические алгоритмы, основные понятия, алгоритм. Виды генетических алгоритмов.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6
14	Роевой интеллект	Основы роевого интеллекта. Исторический обзор и развитие технологий роевого интеллекта. Алгоритмы, основанные на поведении насекомых. Моделирование коллективного поведения. Принципы самоорганизации и адаптации в роевом интеллекте. Интеграция роевого интеллекта в экспертные системы. Примеры применения: оптимизация, поиск решений, аналитика данных.	ОПК-1 ОПК-2	ОПК-2 ОПК-6

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины Семестр 6

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
<b>Модуль 1</b>							
1	1. Системы и их модели	2	1. Visual Prolog. Запуск и начало работы.	2	2	ЗЛР	6
2		2		2			
3	2. Экспертные системы	2	2 Основы языка Visual Prolog	2	2	ЗЛР	6
4		2		2			
5	3. Технология разработки экспертных систем	2	3 Унификация и поиск с возвратом	2	2	ЗЛР	6
6		2		2			
7	4. Выявление знаний от экспертов	2	4 Повтор и рекурсия	2	2	ЗЛР	6
8		2		2			
<b>Модуль 2</b>							
9	5. Таблицы решений и таблицы операторов	2	5 Рекурсивные структуры данных. Деревья	2	2	ЗЛР	6
10		2		2			

11	6. Продукционные правила	2	6 Списки и рекурсия.	2	2	ЗЛР	6
12		2		2	3		
13	7. Семантические сети	2	7 Внутренняя база фактов	2	3	ЗЛР	6
14		2		2	3		
15	8. Фреймы	2	8 Арифметические операции и сравнение.	2	3	ЗЛР	6
16		2		2	3		
17		2		2	3		
Итого		34		34	40		100

### Семестр 7

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
<b>Модуль 1</b>							
1	9. Нечёткие модели	2	9. Выявление факторов влияющих на принятие решения. Составление объектной модели поля знаний Разработка структуры базы фактов.	2	1	ЗЛР	6
2		2		2			
3	10. Экспертные системы с неопределёнными знаниями	2	10 Формирование базы знаний на основе законов распределения случайных величин.	2	1	ЗЛР	6
4		2		2			
5	11. Байесовские сети доверия	2	11 Разработка ЭС по оценке работоспособности оборудования	2	1	ЗЛР	6
6		2		2			
7	12. Интеллектуальные системы извлечения новых знаний	2	12 Разработка ЭС по диагностике оборудования	2	1	ЗЛР ТЗ ПКУ,	6 6 30
8		2		2	1		
<b>Модуль 2</b>							
9	13. Эволюционные вычисления	2	13 Разработка ЭС на основе генетических алгоритмов.	2	1	ЗЛР	12
10		2		2	1		
11		2		2	1		
12		2		2	1		
13	14 Роевой интеллект	2	14 Разработка ЭС на основе роевого интеллекта.	2	1	ЗЛР	12
14		2		2	1		
15		2		2	1		
16-18					36	ТЗ ПКУ, ПА (экзамент)	6 30 40
Итого		30		30	48		100

### Семестр 8

1-11	Выполнение курсового проекта (работы)				36		
Итого					36		

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ТЗ – тестовые задания,

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

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 2.3 Требования к курсовой работе

Целью курсового проектирования является разработка математической модели и программного обеспечения для реализации экспертной системы.

Тематика курсовых работ хранится на кафедре.

Содержание курсовой работы включает:

1) теоретическая часть – Обоснование выбора технологии разработки экспертной системы, построение математической модели экспертной системы;

2) практическая часть – Разработка алгоритма для экспертной системы;

3) проектная часть – Разработка программного обеспечения экспертной системы.

Курсовая работа включает пояснительную записку объемом 25-35 с

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

<i>Этап выполнения</i>	<i>Минимум</i>	<i>Максимум</i>
Теоретические исследования проблемы, постановка задачи	9	15
Практические исследования	9	15
Разработка программного обеспечения	9	15
Оформление пояснительной записки	9	15
Итого за выполнение курсовой работы	36	60
Защита курсовой работы	15	40

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	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	Практические занятия	Лабораторные занятия	
2	Мультимедиа	1-14			64
7	С использованием ЭВМ			Л.р. №1 - Л.р. №14	64
	<b>ИТОГО</b>	64		64	128

## 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	Вопросы к экзамену	1
3	Перечень тем курсовой работы	1
4	Вопросы по защите лабораторных работ	14
5	Экзаменационные билеты	1
6	Перечень тем курсовых работ	1
7	Набор тестовых заданий	1

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

Для 09.03.01

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
ИОПК-1.3. Способен применять естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования для исследования сложных объектов в профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Понимает методы математического анализа и моделирования	Способен анализировать методы математического анализа и моделирования
2	Продвинутый уровень	Владеет методами математического анализа и моделирования	Способен принимать участие в разработке методов математического анализа и моделирования
3	Высокий уровень	Применяет в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования	Способен разрабатывать методы математического анализа и моделирования
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности			
ИОПК-2.2 - Способен использовать современные информационные технологии и программные средства анализа требований, проектирования и разработки программного обеспечения			
1	Пороговый уровень	Понимает особенности анализа требований и разработки ПО	Способен разрабатывать требования к ПО
2	Продвинутый уровень	Владеет навыками разработки архитектуры ПО	Способен формировать архитектуру ПО.
3	Высокий уровень	Владеет навыками разработки ПО	Способен реализовывать ПО на основе заданной архитектуры
ИОПК-2.5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при построении экспертных систем в профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Понимает особенности экспертных систем, владеет основными приемами формирования базы знаний	Способен разрабатывать базы данных и знаний.
2	Продвинутый уровень	Владеет математическим аппаратом и умеет реализовывать их в виде программного кода.	Способен формировать базы знаний и механизмы вывода.

3	Высокий уровень	Владеет навыками разработки экспертных систем на основе нейронных сетей	Способен реализовывать ЭС на основе нейронных сетей.
---	-----------------	---	--

Для 09.03.04

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности			
ИОПК-2.5 - Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при построении экспертных в профессиональной деятельности.			
1	Пороговый уровень	Понимает особенности экспертных систем, владеет основными приёмами формирования базы знаний	Способен разрабатывать базы данных и знаний.
2	Продвинутый уровень	Владеет математическим аппаратом и умеет реализовывать их в виде программного кода.	Способен формировать базы знаний и механизмы вывода.
3	Высокий уровень	Владеет навыками разработки экспертных систем на основе нейронных сетей	Способен реализовывать ЭС на основе нейронных сетей.
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов			
ИОПК-6.3. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для решения прикладных задач различных классов			
1	Пороговый уровень	Понимает алгоритмы пригодные для решения прикладных задач различных классов	Способен разрабатывать алгоритмы для решения прикладных задач.
2	Продвинутый уровень	Владеет математическим аппаратом алгоритмов для решения прикладных задач различных классов	Способен разрабатывать математический аппарат алгоритмов.
3	Высокий уровень	Владеет навыками разработки прикладных задач различных классов	Способен разрабатывать прикладные приложения.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Для 09.03.01

Результаты обучения	Оценочные средства*
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
Пороговый уровень Способен анализировать методы математического анализа и моделирования	Вопросы к зачету Тестовые задания по курсу Вопросы к экзамену Вопросы по защите лабораторных работ. Вопросы по защите курсовой работы.
Продвинутый уровень Способен принимать участие в разработке методов математического анализа и моделирования	
Высокий уровень Способен разрабатывать методы математического анализа и моделирования	
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
Пороговый уровень Способен разрабатывать базы данных и знаний.	Вопросы к зачету Тестовые задания по курсу Вопросы к экзамену Вопросы по защите лабораторных работ. Вопросы по защите курсовой работы.
Продвинутый уровень Способен формировать базы знаний и механизмы вывода.	
Высокий уровень Способен реализовывать ЭС на основе нейронных сетей.	

Для 09.03.04

Результаты обучения	Оценочные средства*
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	
Пороговый уровень Способен разрабатывать базы данных и знаний.	Вопросы к зачету Тестовые задания по курсу Вопросы к экзамену Вопросы по защите лабораторных работ. Вопросы по защите курсовой работы.
Продвинутый уровень Способен формировать базы знаний и механизмы вывода.	
Высокий уровень Способен реализовывать ЭС на основе нейронных сетей.	
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	
Пороговый уровень Способен разрабатывать алгоритмы программного обеспечения.	Вопросы к зачету Тестовые задания по курсу Вопросы к экзамену Вопросы по защите лабораторных работ. Вопросы по защите курсовой работы.
Продвинутый уровень Способен формировать математический аппарат для алгоритмов.	
Высокий уровень Способен реализовывать и тестировать ЭС.	

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

№	Этап выполнения	Максимум
1	Реализация задания в виде программного кода. Лабораторная работы 1 - 12 Лабораторные работы 13,14	2 8
2	Аккуратность выполнения отчета	1
3	Полнота ответов на вопросы для защиты лабораторных работ	2
4	Оценка тестовых заданий	1

### 5.4 Критерии оценки тестовых заданий

Выполнение тестовых заданий оценивается в диапазоне от 3 до 5 баллов в зависимости от уровня знаний студентов по тематике тестовых заданий. Если по окончании модуля тестовые задания не выполнены, то баллы по не начисляются и она попадает в разряд задолженности

### 5.5 Критерии оценки курсовой работы

Курсовая работа направляется на доработку, если количество ошибок и погрешностей позволяют отнести ее к низкому уровню соответствия (рейтинг меньше 36).

Таблица – Допустимые погрешности и ошибки при рецензировании

Шкала соответствия	Уровень соответствия	Балл МРС	Количество: погрешности несущественные/существенные /ошибки
Соответствие	Высокий	55–60	2/0/0
		50–55	2/1/0
	Средний	45–50	4/2/1
		40–45	6/3/2
Минимальный	36–39	7/4/3	
	Несоответствие	Низкий	20–35
0–20			10/10/10

Несущественными погрешностями при определении учебных достижений считаются:

- наличие грамматических ошибок;
- пояснительная записка оформлена с несоблюдением требований к оформлению текстовых документов;
- отсутствие ссылок на использованные источники.

К существенным погрешностям относятся:

- отсутствие блоков в алгоритме реализации графических сцен;
- погрешности при разработке программного обеспечения для реализации графических сцен;

К ошибкам относятся:

- отсутствие какого либо раздела пояснительной записки;
- ошибки в математических моделях формирования графических сцен;
- ошибки в алгоритме реализации графических сцен;
- ошибки при разработке программного обеспечения для реализации графических сцен;

### 5.5 Критерии оценки зачёта

Допустимые погрешности и ошибки при определении учебных достижений студентов на зачётах:

Шкала соответствия	Уровень соответствия	Балл МРС	Количество: погрешности несущественные / существенные / ошибки
Соответствие	Высокий	35–40	2/2/0
	Средний	30-35	4/2/1
		20-30	6/3/2
	Минимальный	14-20	7/4/3
Несоответствие	Низкий	<14	8/5/4

### 5.6 Критерии оценки экзамена

Допустимые погрешности и ошибки при определении учебных достижений студентов на экзаменах:

Шкала соответствия	Уровень соответствия	Балл МРС	Количество: погрешности несущественные / существенные / ошибки
Соответствие	Высокий	35–40	2/2/0
	Средний	30-35	4/2/1
		20-30	6/3/2
	Минимальный	14-20	7/4/3
Несоответствие	Низкий	<14	8/5/4

## 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:

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

Виды самостоятельной работы

- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовка докладов;
- подготовка презентаций;
- выполнение курсовой работы.

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

#### Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении курсовой работы
- обоснованность и четкость изложения ответа при защите лабораторных работ и зачете;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экз./URL
1	Сосинская, С. С. Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний : учеб. пособие / С. С. Сосинская. — Старый Оскол : ТНТ, 2019. — 216с.	Доп. УМО АМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	10
2	Борисов В.В., Бобряков А.В., Мисник А.Е. Экспертные системы. Учебное пособие по направлению «Информатика и вычислительная техника» : учебное пособие. – Смоленск: Универсум, 2021. – 110 с.		<b>URL:</b> <a href="http://e.biblio.bru.by/handle/1212121212/17903">http://e.biblio.bru.by/handle/1212121212/17903</a>

### **7.2 Дополнительная литература**

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол-во экз./URL
1	Дорогов, В. Г. Введение в методы и алгоритмы принятия решений : учеб. пособие / В. Г. Дорогов, Я. О. Теплова ; под ред. Л. Г. Гагариной. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. — 240с. — (Высшее образование).	Рек. УМС Моск. Гос. Ин-та электронной техники (техн. ун-та) в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5
2	Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для академ. бакалавриата / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2016. — 130с. —	Рек. УМО ВО в качестве учеб. пособия для студ. вузов	25
3	Hurwitz, J. Cognitive Computing and Big Data Analytics=Когнитивное вычисление и аналитика больших данных / J. Hurwitz, M. Kaufman, A. Bowles. — New York : John Wiley & Sons, 2015.		1

### **7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

Материалы курса хранятся по адресам:

<http://moodle.bru.by/course/view.php?id=12698>

<http://moodle.bru.by/course/view.php?id=12433>

**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 Экспертные системы и основы искусственного интеллекта Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия» очной формы обучения Составители Мисник А.Е., Крутолевич С. К., Прокопенко С. А. ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет». 2023 г.стр-15.(электронный вариант).

2 Экспертные системы и основы искусственного интеллекта. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.04 «Программная инженерия» очной формы обучения Составители Мисник А.Е., Крутолевич С. К., Прокопенко С. А. ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет». 2023г. стр-26 (электронный вариант).

#### **7.4.2 Информационные технологии**

Мультимедийные презентации

Тема 1 - Системы и их модели.pptx

Тема 2 - Экспертные системы.pptx

Тема 3 - Технология разработки экспертных систем.pptx

Тема 4 - Выявление знаний от экспертов.pptx

Тема 5 - Таблицы решений и таблицы операторов.pptx

Тема 6 - Продукционные правила.pptx

Тема 7 - Семантические сети.pptx

Тема 8 - Фреймы.pptx

Тема 9 - Нечёткие модели.pptx

Тема 10 -. Экспертные системы с неопределёнными знаниями pptx

Тема 11 - Байесовские сети доверия.pptx

Тема 12 - Интеллектуальные системы извлечения новых знаний.pptx

Тема 13 - Эволюционные вычисления.pptx

Тема 14 - Роевой интеллект.pptx

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

Электронная таблица MS Excel с поддержкой VBA. (лицензионное ПО)  
Visual Studio 2012 (лицензионное ПО)