

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета Инженерных систем в приборостроении Драпалюк Н.А.

«29» июня 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Применение современных методов искусственного интеллекта к моделированию и управлению безопасным развитием среды обитания»

**Направление подготовки** 20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Профиль** Защита окружающей среды населенных территорий и промышленных предприятий

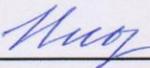
**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года / 2 года и 4 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2018

Автор программы

 /Ильина Н.В./

Заведующий кафедрой  
Техносферной и пожарной  
безопасности

 /Куприенко П.С./

Руководитель ОПОП

 /Куприенко П.С./

Воронеж 2018

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

дать студентам систематизированные знания об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта;

ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта;

сформировать у студента аналитические способности, которые бы позволили ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

научить студентов пользоваться изученными методами и средствами представления знаний, языками искусственного интеллекта;

научить студентов пользоваться методами поиска решений, применяемыми в системах искусственного интеллекта;

дать студентам знания о новых методах и подходах к решению традиционных задач, разрабатываемых в рамках направления искусственный интеллект;

дать студентам представление о системах, основанных на знаниях и ознакомить их с технологией разработки таких систем.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Применение современных методов искусственного интеллекта к моделированию и управлению безопасным развитием среды обитания» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Применение современных методов искусственного интеллекта к моделированию и управлению безопасным развитием среды обитания» направлен на формирование следующих компетенций:

ДПК-2 - способностью осуществлять мероприятия по управлению качеством окружающей среды

ПК-1 - способностью выполнять сложные инженерно-технические разработки в области техносферной безопасности

ПК-8 - способностью ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области

ПК-9 - способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания

ПК-10 - способностью анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач

ПК-11 - способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их

рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ДПК-2	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы и средства представления знаний;</li> <li>– новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;</li> </ul> <p>Уметь</p> <p>применить новые методы решения задач в своей проблемной области</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них;</li> <li>– новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;</li> </ul>
ПК-1	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор модели и средства представления знаний;</li> <li>– применить новые методы решения задач в своей проблемной области;</li> <li>– провести сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.</li> </ul> <p>Знать</p> <p>синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них</p> <p>уметь</p> <p>применить новые методы решения задач в своей проблемной области</p>
ПК-8	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формированием сценариев;</li> <li>– методами обучения нейронных сетей;</li> <li>– методами нечёткой логики;</li> <li>– методами оптимизации на основе генетический алгоритмов;</li> <li>– методами обнаружения объектов и совмещением их изображений</li> </ul> <p>Знать</p> <p>новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода</p> <p>Уметь</p> <p>построить модель заданной предметной области с использованием изученных средств представления знаний</p>
ПК-9	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формированием сценариев;</li> <li>– методами обучения нейронных сетей;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами нечёткой логики;</li> <li>– методами оптимизации на основе генетических алгоритмов;</li> <li>– методами обнаружения объектов и совмещением их изображений</li> </ul>
	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы и средства представления знаний;</li> <li>– новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;</li> </ul>
	<p>Уметь</p> <p>применить новые методы решения задач в своей проблемной области</p>
ПК-10	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них;</li> <li>– новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;</li> </ul>
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор модели и средства представления знаний;</li> <li>– применить новые методы решения задач в своей проблемной области;</li> <li>– провести сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.</li> </ul>
	<p>Знать</p> <p>синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них</p>
ПК-11	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы и средства представления знаний;</li> <li>– новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;</li> </ul>
	<p>Уметь</p> <p>применить новые методы решения задач в своей проблемной области</p>
	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них;</li> <li>– новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;</li> </ul>

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины «Применение современных методов искусственного интеллекта к моделированию и управлению безопасным развитием среды обитания» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>56</b>	<b>56</b>

В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
<b>Самостоятельная работа</b>	79	79
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### **заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	159	159
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	0	180
зач.ед.	5	5

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

#### **очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Модели и средства представления знаний	Искусственный интеллект и системы, основанные на знаниях. Логические модели представления знаний. Сетевая модель. Понятие семантической сети. Классификация семантических сетей. Основные виды отношений. Функциональные сети. Продукционная модель. Представление знаний на основе продукции. Представление нечетких знаний. Понятие лингвистической переменной. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Общее понятие генетических алгоритмов, простой генетический алгоритм. Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Обучение нейронных сетей.	6	4	12	22
2	Технология автоматического распознавания образов	Основные понятия теории автоматического распознавания образов. Примеры программной реализации OCR-систем	6	4	12	22
3	Моделирование знаний о предметной области	Категории знаний, модели знаний, сетевые модели знаний. Онтологический подход и его использование. Основы технологии баз знаний.	4	4	14	22

4	Методы поиска решений	Методы поиска решений. Поиск в пространстве состояний. Эвристический поиск. Поиск методом редукции. Поиск в иерархии пространств. Поиск в факторизованном пространстве. Поиск в альтернативных пространствах	4	4	14	22
5	Системы искусственного интеллекта	Экспертные системы (ЭС). Основные особенности ЭС. Структура и режим работы ЭС. Классификация ЭС, примеры. Базы знаний экспертных систем. Представление знаний о предметной области. Системы объяснений в ЭС. Технология разработки ЭС. Этапы разработки ЭС. Инструментальные средства построения ЭС. Приобретение знаний в ЭС.	4	6	14	24
6	Системы управления знаниями	Общая характеристика направления. Технология хранения данных и интеллектуального анализа данных. Системы поддержки инновационной деятельности.	4	6	13	23
<b>Итого</b>			<b>28</b>	<b>28</b>	<b>79</b>	<b>135</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Модели и средства представления знаний	Искусственный интеллект и системы, основанные на знаниях. Логические модели представления знаний. Сетевая модель. Понятие семантической сети. Классификация семантических сетей. Основные виды отношений. Функциональные сети. Продукционная модель. Представление знаний на основе продукции. Представление нечетких знаний. Понятие лингвистической переменной. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Общее понятие генетических алгоритмов, простой генетический алгоритм. Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Обучение нейронных сетей.	2	-	26	28
2	Технология автоматического распознавания образов	Основные понятия теории автоматического распознавания образов. Примеры программной реализации OCR-систем	2	-	26	28
3	Моделирование знаний о предметной области	Категории знаний, модели знаний, сетевые модели знаний. Онтологический подход и его использование. Основы технологии баз знаний.	-	2	26	28
4	Методы поиска решений	Методы поиска решений. Поиск в пространстве состояний. Эвристический поиск. Поиск методом редукции. Поиск в иерархии пространств. Поиск в факторизованном пространстве. Поиск в альтернативных пространствах	-	2	26	28
5	Системы искусственного интеллекта	Экспертные системы (ЭС). Основные особенности ЭС. Структура и режим работы ЭС. Классификация ЭС, примеры. Базы знаний экспертных систем. Представление знаний о предметной области. Системы объяснений в ЭС. Технология разработки ЭС. Этапы разработки ЭС. Инструментальные средства построения ЭС. Приобретение знаний в ЭС.	-	2	28	30
6	Системы управления знаниями	Общая характеристика направления. Технология хранения данных и интеллектуального анализа данных. Системы поддержки инновационной деятельности.	-	2	27	29
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>8</b>	<b>159</b>	<b>171</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины

предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: « \_\_\_\_ »

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- 
- 
- 

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ДПК-2	Знать – основные методы и средства представления знаний; – новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;	- Знает основные методы и средства представления знаний; - Знает новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Умеет применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Знать – синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них; – новые методы	- Знает синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них; - Знает новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;	программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;		
ПК-1	Уметь – проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор модели и средства представления знаний; – применить новые методы решения задач в своей проблемной области; – провести сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.	-Умеет проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор модели и средства представления знаний; -Умеет применить новые методы решения задач в своей проблемной области; -Умеет провести сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Знать синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них	Знает методы разработки алгоритмов и реализации их на языках искусственного интеллекта и языках программирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Умеет создавать модели систем в области безопасности жизнедеятельности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Владеть – формированием сценариев; – методами обучения нейронных сетей; – методами нечёткой логики; – методами оптимизации на основе генетический алгоритмов; методами обнаружения объектов и совмещением их изображений	Владеет - исследовательскими способностями и умениями; - технологией разработки сценариев; -алгоритмами и методами разработки нейронных сетей; -алгоритмами и методами data mining; -технологией разработки генетических алгоритмов; -технологией методов распознавания образов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Знать новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме	Знает способы решения поставленных задач с помощью нейросетевого и эволюционного моделирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	программирования в ограничениях, а также в рамках эволюционного и нейросетевого подхода			
	Уметь построить модель заданной предметной области с использованием изученных средств представления знаний	Умеет строить модели на для решения поставленных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-9	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формированием сценариев;</li> <li>– методами обучения нейронных сетей;</li> <li>– методами нечёткой логики;</li> <li>– методами оптимизации на основе генетический алгоритмов;</li> <li>методами обнаружения объектов и совмещением их изображений</li> </ul>	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-технологией разработки сценариев области техноферной безопасности;</li> <li>-основными алгоритмами обучения искусственных нейронных сетей;</li> <li>-технологией решения задач на основе нечетких вычислений;</li> <li>-методологией оптимального выбора на основе эволюционного моделирования;</li> <li>-технологией методов распознавания образов</li> </ul>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Знать <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы и средства представления знаний;</li> <li>– новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а также в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает основные методы и средства представления знаний;</li> <li>- Знает новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а также в рамках эволюционного и нейросетевого подхода</li> </ul>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Умеет применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них;</li> <li>– новые методы решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них;</li> <li>- Знает новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в</li> </ul>	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;	ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;		
	Уметь – проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор модели и средства представления знаний; – применить новые методы решения задач в своей проблемной области; – провести сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.	-Умеет проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор модели и средства представления знаний; -Умеет применить новые методы решения задач в своей проблемной области; -Умеет провести сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Знать синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них	Знает методы разработки алгоритмов и реализации их на языках искусственного интеллекта и языках программирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-11	Знать Основные понятия теории принятия решений и экспертных оценок	Знает основные понятия теории управления	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь Проводить анализ результатов экспертизы	Проводит анализ результатов экспертизы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть Технологией принятия решений и многокритериального выбора	Решает задачи выбора при многих критериях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

	компетенции					
ДПК-2	Знать – основные методы и средства представления знаний; – новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Знать – синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них; – новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	Уметь – проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор модели и средства представления знаний; – применить новые методы решения задач в своей проблемной области; – провести	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.					
	Знать синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	уметь применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	Владеть – формированием сценариев; – методами обучения нейронных сетей; – методами нечёткой логики; – методами оптимизации на основе генетический алгоритмов; методами обнаружения объектов и совмещением их изображений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Знать новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Уметь построить модель заданной предметной области с использованием	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	изученных средств представления знаний		ответы	во всех задачах		
ПК-9	Владеет: – формированием сценариев; – методами обучения нейронных сетей; – методами нечёткой логики; – методами оптимизации на основе генетический алгоритмов; методами обнаружения объектов и совмещением их изображений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Знать – основные методы и средства представления знаний; – новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Уметь применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	Знать – синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них; – новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;					
	Уметь – проводить сравнительный анализ и обосновывать выбор модели и средства представления знаний; – применить новые методы решения задач в своей проблемной области; – провести сравнительный анализ и обосновать выбор языка искусственного интеллекта для решения своей задачи.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Знать синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-11	Знать – основные методы и средства представления знаний; – новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применить новые методы решения задач в своей проблемной области	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

<p>Знать – синтаксис и семантику основных языков искусственного интеллекта и основные приемы программирования на них; – новые методы решения традиционных задач, разработанные в парадигме программирования в ограничениях, а так же в рамках эволюционного и нейросетевого подхода;</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
--	---	---	--	---	-------------------------

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

<p>Выберите вариант ответа</p>	
<p>Существуют ли отличия между рациональным мышлением и поведением</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципиальных отличий не существует, т.к. рациональное поведение невозможно без рационального мышления</li> <li>• Отличия существуют, т.к. во многих реальных ситуациях рациональное поведение может противоречить выводам рационального мышления</li> <li>• Отличия существуют, т.к. во многих реальных ситуациях невозможно или требуется слишком много времени для формулировки рационального вывода</li> </ul>
<p>Что такое эмерджентные свойства системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Это особые свойства системы, не присущие ее подсистемам и элементам</li> <li>• Это особые свойства системы, не выразимые через свойства ее подсистем и элементов.</li> <li>• Это свойства системы, которые можно измерить путем суммирования (суперпозиции) значений свойств ее подсистем и элементов.</li> <li>• Это свойства системы, которые невозможно измерить количественными показателями и можно охарактеризовать только качественно.</li> </ul>
<p>Что подразумевается под понятием эвристики в области ИИ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Под эвристикой подразумевают метод решения задачи, при котором делаются предположения (догадки, гипотезы) и их</li> </ul>

	<p>последующая проверка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Под эвристикой понимают детальное описание особенностей предметной области на одном из языков представления (инженерии) знаний.</li> <li>• Под эвристикой понимают оптимизированный алгоритм решения задачи, который позволяет увеличить скорость и точность выполнения программы.</li> </ul>
<p>Почему эвристические методы противопоставляют традиционным алгоритмическим подходам</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Традиционный алгоритмический подход имеет детерминированную последовательность шагов и не допускает возможности решения задачи методом проб и ошибок.</li> <li>• Эвристические методы решения задачи имеют более высокую скорость и точность, не достижимую при решении задачи с помощью традиционных алгоритмических подходов</li> <li>• Эвристические методы подразумевают использование специальных конструкций, имитирующих особенности предметной области, что несвойственно традиционным алгоритмическим подходам, которые носят универсальный характер.</li> </ul>
<p>Напишите короткий (не более 50 слов) ответ</p>	
<p>В каких формах может быть представлено знание?</p>	
<p>Что представляют собой данные, и в какой форме они могут быть представлены?</p>	
<p>Какими свойствами обладают знания?</p>	
<p>Какой ЯПЗ наиболее близок к объектно-ориентированным языкам?</p>	
<p>Дайте определение «формально-логической модели». Из каких компонент она может состоять?</p>	
<p>В чем состоит отличие нечеткого множества от четкого?</p>	
<p>Сформулируйте отличия между понятиями вероятности и нечеткости.</p>	

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Вопрос	Ответ (не более 50 слов)
<p>Какие существуют распространенные заблуждения относительно экспертных систем и в чем их причина?</p>	
<p>Какую роль сыграли ЭС в развитии ИИ?</p>	
<p>Назовите три поколения интеллектуальных систем, нашедших массовое коммерческое применение.</p>	

Какие актуальные проблемы в области ЭС решаются за счет интеграции с другими интеллектуальными системами?	
Какие формальные модели используются для представления декларативных и процедурных знаний?	
Чем отличаются экстенциональные знания от интенциональных?	
Как используется нечеткая логика в экспертных системах	
Сформулируйте отличия между декларативными и процедурными знаниями.	
Какие формальные модели используются для представления декларативных и процедурных знаний?	
Какие разработки в области ИИ, нашедшие массовое коммерческое применение, считаются первой волной интеллектуальных программ	
Какие разработки в области ИИ, нашедшие массовое коммерческое применение, считаются второй волной интеллектуальных программ	
Какие разработки в области ИИ, нашедшие массовое коммерческое применение, считаются третьей волной интеллектуальных программ	

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вопрос	Варианты ответов
1. Реквизиты сущностей делятся на:	1) основания; 2) признаки; 3) свойства; 4) атрибуты
2. Подход к представлению знаний на основе фреймов ближе всего к объектно-ориентированной парадигме	1) да 2) нет
3. Типами термов являются	1) константа 2) процедура 3) массив 4) переменная
4. Корнем иерархии является самый общий	1) род 2) элемент 3) класс 4) суперкласс
5. Приложения ЭС по возможности переноса на различные платформы подразделяются на	1) интегрированные 2) открытые 3) изолированные 4) закрытые
6. Интеллектуальные процессы мозга - часть его информационных процессов	1) верно 2) неверно
7. Обработка знаний в нейронной сети состоит из:	1) перемещения нейронов между слоями 2) взаимодействия между слоями нейронов 3) взаимодействия между нейронами одного слоя 4) формирования слоев нейронов
8. Типами решаемых задач ЭС являются:	1) анализа и (или) синтеза; 2) статические или динамические; 3) индукции или дедукции;

	4) детерминированные или вероятностные 5) ничего из перечисленного
9. Компетентность системы эксперт проверяет на этапе создания ЭС	1) тестирование 2) выполнение 3) идентификация 4) опытная эксплуатация
10. Что из перечисленного является основными свойствами объектов и классов	1) связность; 2) инкапсуляция; 3) полиморфизм; 4) наследование; 5) транзитивность

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Вопросы к экзамену (теория)

1. Искусственный интеллект и системы, основанные на знаниях.
2. Логические модели представления знаний. Сетевая модель.
3. Понятие семантической сети. Классификация семантических сетей.
4. Основные виды отношений. Функциональные сети.
5. Продукционная модель. Представление знаний на основе продукции.
6. Представление нечетких знаний. Понятие лингвистической переменной.
7. Нечеткие множества. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения.
8. Общее понятие генетических алгоритмов, простой генетический алгоритм.
9. Нейронные сети. Виды нейронных сетей. Обучение нейронных сетей.
10. Методы поиска решений. Поиск в пространстве состояний.
11. Эвристический поиск. Поиск методом редукции. Поиск в иерархии пространств.
12. Поиск в факторизованном пространстве. Поиск в альтернативных пространствах.
13. Экспертные системы (ЭС). Основные особенности ЭС. Структура и режим работы ЭС. Классификация ЭС, примеры.
14. Базы знаний экспертных систем. Представление знаний о предметной области. Системы объяснений в ЭС
15. Технология разработки ЭС. Этапы разработки ЭС. Инструментальные средства построения ЭС. Приобретение знаний в ЭС.

Вопросы к экзамену (практика)

1. Существуют ли отличия между рациональным мышлением и поведением? Какие существуют проблемы для использования классической логики при создании искусственного интеллекта (ИИ)
2. Назовите основные направления исследований в области ИИ?
3. Насколько возможно создание системы ИИ
4. Что такое эмерджентные свойства системы
5. Что подразумевается под понятием эвристики в области ИИ
6. В чем причины основных неудач по созданию интегральных роботов?
7. Какую роль сыграли экспертные системы (ЭС) в развитии ИИ?
8. Какими недостатками обладали первые искусственные нейронные сети и как они повлияли на развитие бионического направления в области ИИ?
9. Сравните преимущества и недостатки ЭС и НС?
10. Какие актуальные проблемы в области ЭС решаются за счет интеграции с другими интеллектуальными системами?
11. Для каких целей был исходно разработан математический аппарат нечеткой логики? Перечислите другие теории, направленные на достижение тех же целей
12. Для каких задач возможно использование генетических алгоритмов?

13. Дайте определение «формально-логической модели». Из каких компонент она может состоять?

Что представляют собой данные, и в какой форме они могут быть представлены?

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 10 вопроса. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 7 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 9 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 10 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Модели и средства представления знаний	ДПК-2, ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Тест, устный опрос, практические работы, защита курсовой работы.
2	Технология автоматического распознавания образов	ДПК-2, ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Тест, устный опрос, практические работы, защита курсовой работы.
3	Моделирование знаний о предметной области	ДПК-2, ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Тест, устный опрос, практические работы, защита курсовой работы.
4	Методы поиска решений	ДПК-2, ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Тест, устный опрос, практические работы, защита курсовой работы.
5	Системы искусственного интеллекта	ДПК-2, ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Тест, устный опрос, практические работы, защита курсовой работы.
6	Системы управления знаниями	ДПК-2, ПК-1, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11	Тест, устный опрос, практические работы,

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Козлов В.Н. Волкова В.Н. Системный анализ и принятие решений: словарь-справочник Учеб. пособие для вузов/Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — М.: Высш. шк., 2004 -616 с.

2. Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация Методы системного анализа: Многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки / [А. С. Рыков](#) . – М. : Экономика, 1999 . – 191 с.

### **8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Сайт в Интернете: <http://exponenta.ru> (имеются наборы задач с ответами по разделу курса – всего 1200 задач с примерами решений, компьютерные - Maple программы и анимированные иллюстрации.)

Для работы с дополнительным материалом рекомендуется следующее программное обеспечение:

Программный комплекс «Protege»

Программный комплекс «DeductorStudio»

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

– Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой;

– Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума;

– Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Применение современных методов искусственного интеллекта к моделированию и управлению безопасным развитием среды обитания» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков применения методов интеллектуального анализа данных для решения практических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать

для повторения и систематизации материала.