



Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РФ от 10 января 2018 года № 11 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 28.04.2022 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы  
протокол от 05.05.2022 № 6

Зав. кафедрой к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_ Л.Ю. Вадова  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ Л.Ю.Вадова  
(подпись)

Начальник ОУМБО  
(подпись)

\_\_\_\_\_ И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 01.03.04 - 40

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	10
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	15
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	16
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17
10. Методические рекомендации обучающихся по освоению дисциплины.....	18
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	20

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ искусственного интеллекта, а также получение студентами практических навыков разработки экспертных систем.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомление с основными понятиями искусственного интеллекта;
- изучение программных средств реализации интеллектуальных систем.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Методы искусственного интеллекта включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Алгоритмы и структуры данных, Методы оптимизации, Основы машинного обучения

Дисциплина Методы искусственного интеллекта является основополагающей для изучения дисциплины: Большие данные, а также для прохождения производственной практики.

Рабочая программа дисциплины «Методы искусственного интеллекта» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенции ПКС-2 дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Код компетенции ПКС-2.								
Ознакомительная практика								
Методы искусственного интеллекта								
Проектно-технологическая практика								
Большие данные								
Основы программирования в 1С: Предприятие								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2. Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства	ИПКС-2.1-Выбирает и использует компьютерные системы с целью интерпретации внешних данных, извлечения из них полезной информации и использования полученных знаний для достижения конкретных целей	<b>Знать:</b> проблематику и область применения интеллектуальных технологий в информационных системах; теоретические и организационные вопросы построения систем искусственного интеллекта	<b>Уметь:</b> анализировать данные и делать выводы, применять методы, уметь решать прикладные вопросы интеллектуальных систем с использованием языка Prolog и Clips.	<b>Владеть:</b> выбором инструментальных средств разработки интеллектуальных систем; техникой решения задач искусственного интеллекта, построением экспертных систем	Тестирование в системе MOODLE. (банк 100 вопросов), собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4зач.ед./144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>	72	72
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	68	68
- лекции (Л)	34	34
- лабораторные работы (ЛР)	34	34
- практические занятия (ПЗ)		
- практикумы (П)		
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	4	4
- групповые консультации по дисциплине	2	2
- групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	2	2
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	72	72
<b>Вид промежуточной аттестации</b> зачет с оценкой		
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	144/4	144/4

### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблице 4.

## Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>6 семестр</b>									
ПКС-2, ИПКС-2.1	<b>Тема 1.</b> Базовые понятия искусственного интеллекта	1	-	-	2	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.1.1: С.6-11, 11-16, 52-67, 96-115, 130-133. 6.1.2: С.14-37, 37-54, 137-164, 54-72 6.1.3. С.55-88	Тестирование в системе MOODLE		
	<b>Тема 2.</b> Основные направления, функции и классификация интеллектуальных информационных систем	2	-	-	2				
	<b>Тема 3.</b> Системы с интеллектуальным интерфейсом	2	-	-	2				
	<b>Тема 4.</b> Самообучающиеся системы	2	-	-	2				
	<b>Тема 5.</b> Генетические алгоритмы	3	-	-	6				
	<b>Тема 6.</b> Нейронные сети	4	-	-	4				
	<b>Тема 6.</b> Лабораторная работа №1 «Распознавание цифр с помощью нейронной сети»	-	8	-	3	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.2 с. 14-65, 6.2.3 с. 45-77	Собеседование		
	<b>Тема 7.</b> Адаптивные информационные системы	2	-	-	4	Подготовка к лек-	Тестирование в системе		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>Тема 8.</b> Основные классы экспертных систем. Классификация экспертных систем. Структура экспертной системы	2	-	-	3	циям, тестированию. 6.1.1: С.18-21, 42-50, 87-90,. 6.1.2: С.47-68, 137-164, 6.2.1 15-28. 6.2.5. 25-77	MOODLE		
	<b>Тема 9.</b> Методология разработки экспертных систем	4	-	-	8				
	<b>Тема 9.</b> Лабораторная работа №2 «Разработка демонстрационной экспертной системы»	-	4	-	3	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.5. С. 45-67, 6.2.8	Собеседование		
	<b>Тема 9.</b> Лабораторная работа №3 «Создание экспертных систем, основанных на правилах»	-	6	-	3				
	<b>Тема 9.</b> Лабораторная работа №4 «Построение экспертных систем с использованием неупорядоченных фактов (шаблонов) и различных типов условных элементов в antecedентах правил»	-	4	-	3	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.8, 6.2.10	Собеседование		
	<b>Тема 10.</b> Базовые функции экспертных систем	8	-	-	8	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.2.5. С. 45-88	Тестирование в системе MOODLE		
	<b>Тема 10.</b> Лабораторная работа №5 «Изучение стратегий разрешения конфликтов в производственных системах	-	4	-	3	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к	Собеседование		



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС)				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	среды Clips»					собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.8, 6.2.9			
	<b>Тема 11.</b> Инструментальные средства разработки интеллектуальных систем	4	-	-	10	Подготовка к лекциям, тестированию. 6.2.1. с. 38-76, 6.2.6 с. 24-40, 6.2.7, 6.2.8	Тестирование в системе MOODLE		
	<b>Тема 11.</b> Лабораторная работа №6 «Изучение работы Clips на базовых примерах»	-	4	-	3	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.1	Собеседование		
	<b>Тема 11.</b> Лабораторная работа №7 «Изучение работы SWI-Prolog на базовых примерах»	-	4	-	3	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы, 6.2.7	Собеседование		
	<b>Самостоятельная работа</b>				72				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>72</b>				

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

**5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>.

### Образцы тестов для текущего контроля освоения дисциплины

1.	Какой стратегии получения знаний при разработке ЭС не существует	<b>A</b> Структурирование; <b>B</b> Формирование; <b>C</b> Извлечение; <b>D</b> Приобретение.
2	Машина вывода это	<b>A</b> Программа, управляющая перебором правил; <b>B</b> Совокупность программных и аппаратных средств искусственного интеллекта; <b>C</b> Компьютер, на котором происходит вывод.
3	Раздел программы на языке TurboProlog, предназначенный для описания используемых программой предикатов	<b>A</b> clauses; <b>B</b> predicates; <b>C</b> domains.
4	На каком этапе разработки ЭС производится построение модели предметной области	<b>A</b> Концептуализация; <b>B</b> Формализация; <b>C</b> Идентификация <b>D</b> Разработка прототипа.
5	По архитектуре связей нейронная сеть Хопфилда относится к классу	<b>A</b> сети прямого распространения; <b>B</b> сетям рекуррентного типа.
6	В семантических сетях объектам, концепциям, событиям или понятиям обычно соответствуют	<b>A</b> Вершины; <b>B</b> Дуги; <b>C</b> Отношения.
7	Агенда представляет собой список всех правил	<b>A</b> Условия которых не удовлетворяются и которые еще не были выполнены; <b>B</b> Условия которых удовлетворяются и они уже были выполнены; <b>C</b> Условия которых удовлетворяются, но которые еще не были выполнены.
8	В реальном времени способны работать	<b>A</b> Статические ЭС; <b>B</b> Динамические ЭС; <b>C</b> Квазидинамические ЭС.

## Перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине Б1.В.ОД.7

### «Методы искусственного интеллекта»

1. Определение искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта (ИИ) в России и Зарубежом.
2. Философские аспекты проблем искусственного интеллекта. Тенденция развития теории искусственного интеллекта.
3. Основные направления исследований в области ИИ.
4. Признаки и функции интеллектуальной информационной системы.
5. Классификация интеллектуальных информационных систем.
6. Понятие интеллектуального интерфейса. Основные функции интеллектуального интерфейса. Внутренний и внешний интеллектуальный интерфейс.
7. Типы систем с интеллектуальным интерфейсом: интеллектуальные базы данных; естественно-языковой интерфейс; гипертекстовые системы; системы когнитивной графики; интеллектуально информационно-поисковые системы.
8. Понятие самообучающейся системы. Типы самообучающихся систем.
9. Индуктивные системы.
10. Системы, основанные на прецедентах.
11. Информационные хранилища. Специальные методы извлечения информации из хранилищ: DataMining, OLAP-анализ, KnowledgeDiscovery.
12. Генетический алгоритм: основные понятия, алгоритм работы, применение.
13. Нейронные сети: основные понятия, функций активности, модели нейронных сетей, три парадигмы обучения нейронных, преимущества и достоинства нейронных сетей.
14. Адаптивные информационные системы: Case-технологии и компонентные технологии.
15. Основные классы экспертных систем: классифицирующие, доопределяющие, трансформирующие и мультиагентные.
16. Классификация экспертных систем: по решаемой задаче, по связи с реальным временем, по типу ЭВМ, по степени интеграции с другими программами.
17. Структура статических и динамических экспертных систем.
18. Состав участников разработки экспертных систем.
19. Этапы разработки экспертных систем.
20. Три основные стратегии получения знаний при разработке экспертных систем: формирование, приобретение и извлечение знаний.
21. Основные аспекты процесса извлечения знаний.
22. Методы извлечения знаний.
23. Характеристики знаний и отличия знаний от данных. Характерные особенности моделей представления знаний применительно к процессу разработки баз знаний.
24. Модели представления знаний: логические модели, сетевые модели, продукционные модели, фреймовые модели.
25. Проектирование базы знаний. Структура базы знаний и взаимодействие с другими компонентами интеллектуальной системы.
26. Базовая функция экспертных систем: Управление процессом поиска решения. Механизмы логического вывода.
27. Общие методы поиска решений в пространстве состояний: методы перебора, эвристические методы поиска, метод редукции.
28. Базовая функция экспертных систем: Разъяснение принятого решения. Основные режимы работы экспертных систем.
29. Объяснение и обоснование решений в интеллектуальной системе. Виды интерфейса. Интерфейс эксперта и пользователя.
30. Программные средства разработки и реализации ИИС: универсальные языки программирования, универсальные языки представления знаний и программные оболочки.

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 5,6,7.

Таблица 5

### Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы	Штрафные баллы за нарушение сроков сдачи
Тестирование	2	10	
Выполнение лабораторных работ	7	5	до 2 за задание
оформление отчетов к лабораторным работам	7	2	до 1 за отчет
Контрольная работа	2	10	
Посещение лекций	17	1	-1 за пропуск

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
<b>ПКС-2.</b> Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства	ИПКС-2.1- Выбирает и использует компьютерные системы с целью интерпретации внешних данных, извлечения из них полезной информации и использования полученных знаний для достижения конкретных целей	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ методов искусственного интеллекта, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам методов искусственного интеллекта. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

**Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Учебная литература**

- 6.1.1. Информационные технологии : \*учебник для вузов / О. Л. Голицына [и др.]. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : ФОРУМ, 2012. - 608с. : ил.
- 6.1.2. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662>
- 6.1.3. Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257804>

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

**6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

- 6.2.1 Левин, Р. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на БЕЙСИКЕ / Р.Левин.- М.:Финансы и статистика,1990. -239с.
- 6.2.2 Галушкин, А.И. Теория нейронных сетей : учебное пособие для вузов. Кн.1 /А.И. Галушкин - М.: ИПРЖР, 2000. -416с.
- 6.2.3 Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-

8114-7462-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160142> (дата обращения: 01.11.2022)

6.2.4 Афанасьева, Т. В. Введение в проектирование систем интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Т. В. Афанасьева. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-9795-1686-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165064> (дата обращения: 31.10.2022).

6.2.5 Хабаров, С. П. Представление знаний в информационных системах. Построение простейших экспертных систем в среде ESTА : учебное пособие / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1199-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159307> (дата обращения: 31.10.2022)

6.2.6 Волчёнков, Н. Г. Логическое программирование. Язык Пролог : учебное пособие / Н. Г. Волчёнков. — 2-е. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7262-2091-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126655> (дата обращения: 01.11.2022)

6.2.7 Основы программирования на языке SWI-Prolog: метод. указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы искусственного интеллекта» для обучающихся направления подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост. Н.А. Нажимова. — Н.Новгород, 2020. — 9 с.

6.2.8 Основы программирования на языке искусственного интеллекта Clips: метод. указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные информационные системы» для студентов направления подготовки 09.03.02 — «Информационные системы и технологии» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост. Н.А. Нажимова. — Н.Новгород, 2018. — 15 с.

6.2.9 Изучение стратегий разрешения конфликтов в продукционных системах среды Clips: метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Методы искусственного интеллекта» для студентов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост. Н.А. Нажимова. — Н.Новгород, 2020. — 9 с.

6.2.10 Построение ЭС с использованием неупорядоченных фактов (шаблонов) и различных типов условных элементов в антецедентах правил: метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Методы искусственного интеллекта» для обучающихся направления подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и 01.03.04 «Прикладная математика» всех форм обучения. / ДПИ НГТУ; сост. Н.А. Нажимова. — Дзержинск, 2018. — 9 с.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. Перечень информационных справочных систем**

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 8

### Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9

#### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
3	Консультант Плюс	Swi-prolog <a href="https://www.swi-prolog.org/download/stable">https://www.swi-prolog.org/download/stable</a>
4		Clips <a href="https://www.softpedia.com/get/Programming/Other-Programming-Files/CLIPS.shtml">https://www.softpedia.com/get/Programming/Other-Programming-Files/CLIPS.shtml</a>

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 10

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	доступ из локальной сети



## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 11

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 12

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1343 Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт.	

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelPentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт. Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MicrosoftWindows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• FoxitReader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
3	<b>1443а</b> компьютерный класс,Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе IntelCeleron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подпискаDreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox(свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс(ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> <li>• Swi-prolog (свободное ПО);</li> <li>• Среда Clips (свободное ПО).</li> </ul>

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися(включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Методы искусственного интеллекта», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями,

в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций находятся в свободном доступе на в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## 10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого

материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- проведение контрольных работ.

#### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ(6.2.7-6.2.10).

#### **11.1.2. Типовые тестовые задания**

*Примеры тестовых заданий* по дисциплине в полном объеме хранятся на кафедре «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

### **11.1.3. Типовые задания для контрольной работы**

1. Обучить нейронную сеть для распознавания цифр от 0 до 9.
2. Обучить нейронную сеть для распознавания букв русского алфавита.
3. Обучить нейронную сеть для распознавания букв латинского алфавита.
4. Построить алгоритм классического генетического алгоритма для решения задачи о мутации.
5. Построить алгоритм классического генетического алгоритма для решения задачи о скрещивании.

### **11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы.

#### **Перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине Б1.В.ОД.7 «Методы искусственного интеллекта»**

31. Определение искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта (ИИ) в России и Зарубежом.
32. Философские аспекты проблем искусственного интеллекта. Тенденция развития теории искусственного интеллекта.
33. Основные направления исследований в области ИИ.
34. Признаки и функции интеллектуальной информационной системы.
35. Классификация интеллектуальных информационных систем.
36. Понятие интеллектуального интерфейса. Основные функции интеллектуального интерфейса. Внутренний и внешний интеллектуальный интерфейс.
37. Типы систем с интеллектуальным интерфейсом: интеллектуальные базы данных; естественно-языковой интерфейс; гипертекстовые системы; системы когнитивной графики; интеллектуально информационно-поисковые системы.
38. Понятие самообучающейся системы. Типы самообучающихся систем.
39. Индуктивные системы.
40. Системы, основанные на прецедентах.
41. Информационные хранилища. Специальные методы извлечения информации из хранилищ: DataMining, OLAP-анализ, KnowledgeDiscovery.
42. Генетический алгоритм: основные понятия, алгоритм работы, применение.
43. Нейронные сети: основные понятия, функций активности, модели нейронных сетей, три парадигмы обучения нейронных, преимущества и достоинства нейронных сетей.
44. Адаптивные информационные системы: Case-технологии и компонентные технологии.
45. Основные классы экспертных систем: классифицирующие, доопределяющие, трансформирующие и мультиагентные.
46. Классификация экспертных систем: по решаемой задаче, по связи с реальным временем, по типу ЭВМ, по степени интеграции с другими программами.
47. Структура статических и динамических экспертных систем.
48. Состав участников разработки экспертных систем.
49. Этапы разработки экспертных систем.
50. Три основные стратегии получения знаний при разработке экспертных систем: формирование, приобретение и извлечение знаний.
51. Основные аспекты процесса извлечения знаний.

52. Методы извлечения знаний.
53. Характеристики знаний и отличия знаний от данных. Характерные особенности моделей представления знаний применительно к процессу разработки баз знаний.
54. Модели представления знаний: логические модели, сетевые модели, продукционные модели, фреймовые модели.
55. Проектирование базы знаний. Структура базы знаний и взаимодействие с другими компонентами интеллектуальной системы.
56. Базовая функция экспертных систем: Управление процессом поиска решения. Механизмы логического вывода.
57. Общие методы поиска решений в пространстве состояний: методы перебора, эвристические методы поиска, метод редукции.
58. Базовая функция экспертных систем: Разъяснение принятого решения. Основные режимы работы экспертных систем.
59. Объяснение и обоснование решений в интеллектуальной системе. Виды интерфейса. Интерфейс эксперта и пользователя.
60. Программные средства разработки и реализации ИИС: универсальные языки программирования, универсальные языки представления знаний и программные оболочки.

#### **Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

<b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>	<b>Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся</b>	<b>Время на тестирование, мин.</b>
100	10	12

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.