

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра прикладной математики и информатики**

Авторы-составители: **Ясницкий Леонид Нахимович  
Русакова Ольга Леонидовна  
Русаков Сергей Владимирович**

Рабочая программа дисциплины

**МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Код УМК 81408

Утверждено  
Протокол №9  
от «21» мая 2019 г.

Пермь, 2019

## **1. Наименование дисциплины**

Методы искусственного интеллекта

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Методы искусственного интеллекта** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**01.03.02** Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе)

**ПК.2** способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

#### 4. Объем и содержание дисциплины

|   |   |
|---|---|
| <b>Направления подготовки</b>                                       | 01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе) |
| <b>форма обучения</b>   | очная   |
| <b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>            | 10  |
| <b>Объем дисциплины (з.е.)</b>                                      | 3   |
| <b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>                                   | 108   |
| <b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>   | 42  |
| <b>Проведение лекционных занятий</b>                                | 14  |
| <b>Проведение практических занятий, семинаров</b>                   | 0   |
| <b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b> | 28  |
| <b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>                             | 66  |
| <b>Формы текущего контроля</b>                                      | Защищаемое контрольное мероприятие (2)<br>Итоговое контрольное мероприятие (1)  |
| <b>Формы промежуточной аттестации</b>                               | Зачет (10 триместр)   |

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Методы искусственного интеллекта**

Программа курса предусматривает изучение истории и теоретической базы основных методов искусственного интеллекта: экспертных системы, генетических алгоритмов и нейросетевых технологий, причем последнему уделяется доминирующее внимание, как наиболее эффективной стратегии, имеющей наибольшее количество приложений при решении научно-технических задач. Изложение теоретического материала чередуется с выполнением лабораторных работ, позволяющих наиболее глубоко усвоить теоретический материал и оценить возможности его практического применения. Курс заканчивается выполнением самостоятельной контрольной работы, состоящей в проектировании, обучении, тестировании и исследовании нейросетевой математической модели, решающей проблемы предметной области.

### **Предмет, история и основные методы искусственного интеллекта**

Излагаются предмет, история и основные технологии создания интеллектуальных систем: Экспертные системы, Нейронные сети, Эволюционные модели. Даты возникновения технологий, их основатели, способы получения и хранения знаний в каждой из технологий.

### **Экспертные системы**

Дается общее понятие о методах, инструментах и этапах создания экспертных систем, способах представления знаний, их достоинствах и недостатках.

### **Нейронные сети**

Даются понятия нейрона и нейронных сетей. Изучаются методы и инструменты обучения, проектирования и оптимизации нейронных сетей. Выполняются лабораторные и самостоятельные работы по созданию и применению нейронных сетей для решения практических задач в различных предметных областях.

### **Основные понятия, модели и практические примеры**

Даются понятия нейрона и нейронных сетей. Изучаются методы и инструменты обучения, проектирования и оптимизации нейронных сетей. Изучаются примеры применения метода нейросетевого моделирования для решения практических задач в различных предметных областях: промышленность, экономика, бизнес, медицина, психология, социология и др.

### **Практические работы с готовыми нейросетями и разработка новых**

Выполнение лабораторных работ. Освоение инструментов создания и работы с нейронными сетями. Мастер-классы по практическому применению метода нейросетевого моделирования.

### **Проведение экспериментов**

Выполнению индивидуальных заданий (самостоятельных работ) по созданию и применению нейронных сетей для решения практических задач в различных предметных областях. Исследование предметных областей с целью выявления знаний, решение задач распознавания, оптимизации, прогнозирования и управления методом проведения виртуальных компьютерных экспериментов над нейросетевыми моделями.

### **Итоговое мероприятие**

Зачет по всему курсу: теоретическая часть плюс индивидуальные самостоятельные работы.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Ясницкий Л. Н. Искусственный интеллект: учебное пособие / Л. Н. Ясницкий. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014, ISBN 978-5-9963-0234-5. - 197. - Библиогр.: с. 195-197
2. Ясницкий Л. Н. Интеллектуальные информационные технологии и системы: учебно-метод. пособие / Л. Н. Ясницкий. - Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0997-5. - 271. - Библиогр.: с. 260-267
3. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 010100 "Математика" / Л. Н. Ясницкий. - М.: Академия, 2005, ISBN 5-7695-1958-4. - 176. - Библиогр.: с. 170-173

### Дополнительная:

1. Ясницкий Л. Н., Черепанов Ф. М. Искусственный интеллект: методическое пособие / Л. Н. Ясницкий, Ф. М. Черепанов. - Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012, ISBN 978-5-9963-0235-2. - 216. - Библиогр.: с. 211-212

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

**www.PermAi.ru** Пермское отделение Научного совета РАН по методологии искусственного интеллекта

**www.LbAi.ru** Лабораторный практикум по методам искусственного интеллекта

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Методы искусственного интеллекта** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice», Alt Linux;
- пакет для статистической обработки данных R.
- нейросимулятор 5.0 (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014618208. Заявка Роспатент № 2014614649)

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-



образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Методы искусственного интеллекта**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

| <b>Компетенция</b>   | <b>Планируемые результаты обучения</b>   | <b>Критерии оценивания результатов обучения</b>   |
|--|--|---|
| <p><b>ПК.2</b><br/>способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</p> | <p>Имеет представление о современном состоянии, методах и приемах искусственного интеллекта.</p> | <p align="center"><b>Неудовлетворител</b><br/>Не удовлетворяет требованиям на «удовлетворительно».</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b><br/>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания и применения интеллектуальных систем. Знать парадигмы искусственного интеллекта. Уметь ориентироваться в современных инструментальных средствах создания ИС с применением нейропакетов. Приобрести навыки проектирования ИС на базе нейронных сетей. Владеть основными приемами и методами проектирования ИС.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b><br/>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания и применения интеллектуальных систем. Знать парадигмы искусственного интеллекта. Уметь ориентироваться в современных инструментальных средствах создания ИС с применением нейропакетов. Приобрести навыки проектирования и практического применения ИС на базе нейронных сетей. Владеть основными приемами и методами проектирования ИС, иметь опыт проектирования и применения ИС в экономике, бизнесе, банковском деле и других предметных областях.</p> <p align="center"><b>Отлично</b><br/>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания и</p> |

| <b>Компетенция</b> | <b>Планируемые результаты обучения</b> | <b>Критерии оценивания результатов обучения</b>  |
|--------------------|--|--|
|                    |  | <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>применения интеллектуальных систем.<br/>Знать историю, проблемы и парадигмы искусственного интеллекта.<br/>Уметь ориентироваться в литературе и современных инструментальных средствах создания интеллектуальных систем (ИС) с применением нейропакетов;<br/>Приобрести навыки проектирования и практического применения ИС на базе нейронных сетей.<br/>Владеть основными приемами и методами проектирования ИС, иметь опыт проектирования и применения ИС в экономике, бизнесе, банковском деле и других предметных областях.</p> |

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

| Компетенция  | Мероприятие текущего контроля   | Контролируемые элементы результатов обучения   |
|--|---|--|
| <b>ПК.2</b><br>способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат | Практические работа с готовыми неросетями и разработка новых<br><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b> | 1.Формальная постановка задачи в терминах нейронной сети.2. Выбор входных и выходных параметров.3. Сбор статистической информации.4. Проектирование, обучение и тестирование нейронной сети. |
| <b>ПК.2</b><br>способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат | Проведение экспериментов<br><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>                                     | 1. Проектирование, обучение и тестирование нейронной сети.2. Анализ результатов и их интерпретация3. Умение публично выступать и аргументированно отвечать на вопросы                        |
| <b>ПК.2</b><br>способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат | Итоговое мероприятие<br><b>Итоговое контрольное мероприятие</b>   | 1. Защита проекта2. Ответы на теоретические вопросы  |

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Практические работа с готовыми неросетями и разработка новых

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания                                   | Баллы |
|---|-------|
| Проектирование, обучение и тестирование нейронной сети. |       |

|   |    |
|---|----|
|   | 15 |
| Выбор входных и выходных параметров.                    | 5  |
| За каждую грубую ошибку снимается до                    | 5  |
| Формальная постановка задачи в терминах нейронной сети. | 5  |
| Сбор статистической информации.                         | 5  |

### **Проведение экспериментов**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

| <b>Показатели оценивания</b>                            | <b>Баллы</b> |
|---|--------------|
| Проектирование, обучение и тестирование нейронной сети. | 15           |
| Анализ результатов и их интерпретация                   | 10           |
| Ответы на вопросы при защите                            | 5            |

### **Итоговое мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

| <b>Показатели оценивания</b>   | <b>Баллы</b> |
|--|--------------|
| Ответы на теоретические вопросы За каждый неверный ответ снимается от 1 до 2 баллов  | 20           |
| Защита проекта. Баллы могут быть сняты- за некачественную презентацию от 1 до 5 баллов- за неверные ответы на вопросы по теме проекта от 1 до 5 баллов | 20           |