

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 Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование

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 : Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)

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

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (11 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**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</p>	<p>Имеет представление о современном состоянии, методах и приемах искусственного интеллекта.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не удовлетворяет требованиям на «удовлетворительно».</p> <p align="center">Удовлетворительн 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">Хорошо 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">Отлично Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>применения интеллектуальных систем. Знать историю, проблемы и парадигмы искусственного интеллекта. Уметь ориентироваться в литературе и современных инструментальных средствах создания интеллектуальных систем (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>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС ПМИ

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ПК.2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Предмет, история и основные методы искусственного интеллекта Входное тестирование	Знания и умения студентов, необходимые для усвоения дисциплины.
ПК.2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Практические работа с готовыми неросетями и разработка новых Защищаемое контрольное мероприятие	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.
ПК.2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Проведение экспериментов Защищаемое контрольное мероприятие	1. Сбор статистической информации.2. Проектирование, обучение и тестирование нейронной сети.3. Анализ результатов и их интерпретация
ПК.2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Итоговое мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	1. Защита проекта2. Ответы на теоретические вопросы

Спецификация мероприятий текущего контроля

Предмет, история и основные методы искусственного интеллекта

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно выполненное задание теста - 1 балл. Всего заданий 10.	10

Практические работа с готовыми неросетями и разработка новых

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Проектирование, обучение и тестирование нейронной сети.	15
Сбор статистической информации.	5
Формальная постановка задачи в терминах нейронной сети. За ошибки в каждом пункте могут быть сняты от 1 до 5 баллов.	5
Выбор входных и выходных параметров.	5

Проведение экспериментов

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Проектирование, обучение и тестирование нейронной сети.	15
Сбор статистической информации.	10
За грубые ошибки снимается до	5
Анализ результатов и их интерпретация	5

Итоговое мероприятие

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Ответы на теоретические вопросы	20
Защита проекта	20