

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Физико-математический институт

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

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
Код УМК 101683

Утверждено
Протокол №1
от «19» июня 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Основы искусственного интеллекта

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **01.03.04** Прикладная математика

направленность Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

01.03.04 Прикладная математика (направленность : Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект)

ПК.4 Способен решать профессиональные задачи, возникающие в области искусственного интеллекта

Индикаторы

ПК.4.1 Классифицирует и идентифицирует задачи искусственного интеллекта, выбирает эффективные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

ПК.4.2 Осуществляет сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

4. Объем и содержание дисциплины

Специальность	01.03.04 Прикладная математика (направленность: Интеллектуальный анализ данных, программирование и искусственный интеллект)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 семестр)

Тематический план

Наименование тем и разделов	Всего ак. час	Аудиторные занятия			самостоятельная работа
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия	
14 триместр	108	14	28	0	66
Методы искусственного интеллекта	144	28	28	0	88
Предмет, история и основные методы искусственного интеллекта	2	4	0	0	0
Экспертные системы	2	6	0	0	0
Нейронные сети	92	18	28	0	68
Основные понятия, модели и практические примеры	32	18	0	0	22
Практические работа с готовыми неросетями и разработка новых	34	0	14	0	22
Проведение экспериментов	28	0	14	0	24

Наименование тем и разделов	Всего ак. час	Аудиторные занятия			самостоятельная работа
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия	
Итоговое мероприятие	20	0	0	0	20

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Основы 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-методическое пособие/Л. Н. Ясницкий.-Пермь,2007, ISBN 5-7944-0997-5.-271.-Библиогр.: с. 260-267
3. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 010100 "Математика"/Л. Н. Ясницкий.-Москва: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

Директор библиотеки _____ (С.Н.Соларева)

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 **Основы 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

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: специализированной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - Компьютерный класс центра искусственного интеллекта, оснащенный специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской, компьютерами, экраном/телевизором со специализированным программным обеспечением.

Для групповых (индивидуальных) консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации аудитория, оснащенная: специализированной мебелью, ноутбуком/компьютером, меловой (и) или маркерной доской, проектором, экраном.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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
Основы искусственного интеллекта**

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

ПК.4

Способен решать профессиональные задачи, возникающие в области искусственного интеллекта

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4.1 Классифицирует и идентифицирует задачи искусственного интеллекта, выбирает эффективные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>Знает понятие корректной постановки математической задачи, умеет математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает понятие корректной постановки математической задачи, не умеет математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p> <p align="center">Удовлетворительн Демонстрирует частично сформированное знание понятие корректной постановки математической задачи, частично сформированное умение математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p> <p align="center">Хорошо Демонстрирует сформированное, но содержащее пробелы знание понятие корректной постановки математической задачи, сформированное, но содержащее пробелы умение математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p> <p align="center">Отлично Демонстрирует сформированное знание понятие корректной постановки математической задачи, сформированное умение математически корректно формулировать проблемы научных и прикладных исследований</p>
<p>ПК.4.2 Осуществляет сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта</p>	<p>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания интеллектуальных систем. - умение ориентироваться в литературе и современных инструментальных средствах создания интеллектуальных</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 интеллектуальных систем. Уметь ориентироваться в современных инструментальных средствах создания ИС с</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>систем (ИС) с применением нейропакетов;</p> <p>- навыки проектирования и практического применения ИС на базе нейронных сетей;</p> <p>знание и владение основными приемами и методами проектирования ИС в различных областях</p>	<p>применением нейропакетов.</p> <p>Приобрести навыки проектирования ИС на базе нейронных сетей.</p> <p>Владеть основными приемами и методами проектирования ИС.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания интеллектуальных систем.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Уметь ориентироваться в современных инструментальных средствах создания ИС с применением нейропакетов.</p> <p>Приобрести навыки проектирования и практического применения ИС на базе нейронных сетей.</p> <p>Владеть основными приемами и методами проектирования ИС, иметь опыт проектирования и применения ИС в экономике, бизнесе, банковском деле и других предметных областях.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Иметь представление о современном состоянии, тенденциях, методах и приемах искусственного интеллекта, создания интеллектуальных систем.</p> <p>Уметь ориентироваться в литературе и современных инструментальных средствах создания интеллектуальных систем (ИС) с применением нейропакетов;</p> <p>Приобрести навыки проектирования и практического применения ИС на базе нейронных сетей.</p> <p>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 : 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 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.4.2 Осуществляет сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	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.4.2 Осуществляет сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	Проведение экспериментов Защищаемое контрольное мероприятие	1. Проектирование, обучение и тестирование нейронной сети.2. Анализ результатов и их интерпретация3. Умение публично выступать и аргументированно отвечать на вопросы
ПК.4.1 Классифицирует и идентифицирует задачи искусственного интеллекта, выбирает эффективные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта ПК.4.2 Осуществляет сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	Итоговое мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	1. Защита проекта 2. 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**

Показатели оценивания	Баллы
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**

Показатели оценивания	Баллы
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