

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

«ФДТ.3 Системы искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

21.03.02 Землеустройство и кадастры  
(код и наименование направления подготовки)

Кадастр застроенных территорий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «ФДТ.3 Системы искусственного интеллекта» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 12 от "16" сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

Зав. каф. ПМ, профессор, д.т.н

должность



подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Преподаватель каф. ПМ

должность



подпись

Л.С. Гришина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

21.03.02 Землеустройство и кадастры

код наименование



личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись



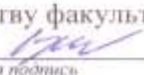
Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись



И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование у студентов систематизированных знаний об основных направлениях исследований в области искусственного интеллекта, методах разработки и реализации интеллектуальных систем, а также получение теоретических знаний и практических навыков по основам машинного обучения, овладение студентами инструментарием, моделями и методами машинного обучения, а также приобретение навыков исследователя данных (data scientist).

**Задачи:**

1. Формирование системы знаний и умений, связанных с методологией построения интеллектуальных систем, с методами исследований в области искусственного интеллекта, с конкретными процедурами современных методов представления знаний.
2. Актуализация междисциплинарных знаний, способствующих пониманию особенностей методов и результатов исследований в области искусственного интеллекта.
3. Сформировать теоретические знания по основам машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования;
4. Выработать умения по практическому применению методов машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования при решении прикладных задач в различных прикладных областях.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной(ым)

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9-В-1 Использует понятия и определения, принципы и методологию применения информационных технологий<br>ОПК-9-В-3 Применяет на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения профессиональных задач | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные направления научных исследований в области искусственного интеллекта;</li><li>– модели представления задач в интеллектуальных системах и методы вывода решения в различных моделях;</li><li>– современные технические и программные средства для реализации интеллектуальных систем;</li><li>– структуру экспертных систем и их классификацию в зависимости от особенностей решаемой задачи;</li><li>– базовые алгоритмы машинного обучения;</li><li>– основные модели нейронных сетей, методов и алгоритмов их обучения.</li></ul> |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                      | <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем; ориентироваться в различных методах представления задач;</li> <li>– работать с современными системами для реализации систем искусственного интеллекта;</li> <li>– формализовать знания экспертов с применением различных методов представления знаний;</li> <li>– применять основные модели машинного обучения</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения интеллектуальных задач с применением информационных технологий;</li> <li>– навыками построения моделей представления задач, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта;</li> <li>– навыками работы со специализированными языками искусственного интеллекта, интегрированными средами и программными оболочками для построения интеллектуальных систем;</li> <li>– навыками разработки программной реализации экспертных систем на ЭВМ;</li> <li>– навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использования их при решении задач профессиональной деятельности</li> </ul> |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                     | Трудоемкость, академических часов |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                | 6 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                      | <b>8,25</b>                       | <b>8,25</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                 | 4            |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                      | 4                                 | 4            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                      | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к практическим занятиям | <b>99,75</b>                      | <b>99,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                       | <b>зачет</b>                      |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                    | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|----------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                          | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                          |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение в искусственный интеллект                       | 20               | 2                 |    |    | 18             |
| 2         | Основы языка программирования Python для анализа данных. | 30               |                   |    |    | 30             |
| 3         | Базовые задачи и методы машинного обучения               | 34               | 2                 | 2  |    | 30             |
| 4         | Современные нейросетевые архитектуры                     | 24               |                   | 2  |    | 22             |
|           | Итого:                                                   | 108              | 4                 | 4  |    | 100            |
|           | Всего:                                                   | 108              | 4                 | 4  |    | 100            |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1. Введение в искусственный интеллект.** Определение искусственного интеллекта. Задачи искусственного интеллекта. История развития искусственного интеллекта как науки. Основные подходы к исследованию искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы. Данные и знания. Представление знаний. Классификация моделей представления знаний. Экспертные системы. Модель экспертных систем. Системы поддержки принятия решений. Классификация, структура.

#### **Раздел 2. Основы языка программирования Python для анализа данных.**

Базовые конструкции и типы данных Python. Язык программирования Python. Переменные, операции, выражения. Целые, действительные числа. Условия, циклы. Строки. Списки. Словари. Описание функций, создание и использование классов. Отладка программ. Использование интерактивных блокнотов Jupiter Notebooks. Работа с наборами данных и визуализация. Библиотека NumPy. Операции с векторами и матрицами. Библиотека Pandas. Операции с наборами данных. Загрузка и обработка данных. Конструирование признаков. Фильтрация и сортировка данных. Визуализация данных, основные виды графиков и диаграмм. Библиотеки Matplotlib, Seaborn.

**Раздел 3. Базовые задачи и методы машинного обучения.** Этапы и основные задачи анализа данных. Этапы анализа данных. Виды признаков. Анализ данных и машинное обучение.

Обучение с учителем, без учителя, с подкреплением. Основные задачи машинного обучения. Принципы оценки качества моделей машинного обучения. Библиотека SkLearn. Задача регрессии, основные методы и оценка качества моделей. Задача регрессии. Линейная и полиномиальная регрессия. Функции ошибок. Переобучение и регуляризация. Задача классификации, базовые методы, оценка качества, ансамблевые методы. Задача классификации. Метрики качества классификации. Метод k ближайших соседей. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов. Решающие деревья. Ансамблевые методы. Случайный лес. Градиентный бустинг. Подбор оптимальных гиперпараметров. Задача кластеризации, основные методы и оценка качества. Задача кластеризации. Метрики кластеризации. Метод k-средних. Метод DBSCAN. Метод t-SNE.

**Раздел 4. Современные нейросетевые архитектуры.** Искусственные нейронные сети. Многослойный перцептрон. Обучение нейросетей. Искусственный нейрон. Функции активации. Многослойный перцептрон. Обучение нейросетей. Классификация с помощью многослойного перцептрона. Библиотека Keras+Tensorflow. Сверточные нейронные сети. Классификация изображений. Сверточные нейронные сети. Глубокое обучение. Перенос обучения. Современные архитектуры нейросетей для компьютерного зрения. Нейросети в обработке текстов. Предобработка, векторизация, классификация текстов. Предобработка, векторизация текстов. Классификация текстов. Рекуррентные нейронные сети для классификации текстов. Нейросетевые методы обработки текстов.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                          | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------|--------------|
| 1         | 3         | Методы классификации и регрессии              | 2            |
| 2         | 4         | Нейросети. Классификация с помощью нейросетей | 2            |
|           |           | Итого:                                        | 4            |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Семенов, А.М. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100.68 Информатика и вычислительная техника, 231000.68 Программная инженерия / А. М. Семенов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.85 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 236 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-9723-0158-4. Издание на др. носителе [Текст]

2. Матвеев, М.Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям / М. Г. Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2014. - 448 с. : ил. - Библиогр.: с. 440-441. - Предм. указ.: с. 442-447. - ISBN 978-5-279-03279-2. - ISBN 978-5-16-003412-6.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта. Часть 1. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Павлов С. И. - Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

2. Ручкин, В. Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы / В. Н. Ручкин, В. А. Фулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. - 238 с.

3. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Д. Джарратано, Г. Райли.: пер. с англ.-М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2007.-1152 с.

4. Чулюков, В. А. Системы искусственного интеллекта. Практический курс: Учеб. пособие для вузов / В.А. Чулюков. - М. : Бином, 2008. - 293 с. : ил.

5. Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта: методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии / Е. В. Мещерина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. алгебры и дискрет. математики. - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 33 с.- [Электронный ресурс]. –

URL: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/107694\\_20190802.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/107694_20190802.pdf)

6. Мещерина, Е. В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность / Е. В. Мещерина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 96 с.- То же [Электронный ресурс] – URL: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/109690\\_20191002.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/109690_20191002.pdf)

7. Сидоркина И. Г. Системы искусственного интеллекта: учеб.пособие для вузов. - М.:КноРус, 2011. - 245 с.

### 5.3 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Изд. "Спектр"
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Изд. "Новые технологии".
3. Автоматизация в промышленности: журнал. - М. :Изд. дом "Инфоавтоматизация"

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. [www.aiportal.ru](http://www.aiportal.ru) – портал искусственного интеллекта. На сайте представлены статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.
2. [www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets](http://www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets) - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Нечеткие множества»;
3. <http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info> - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Проектирование систем искусственного интеллекта»;
4. <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-v-iskusstvennyi-intellekt> - «Coursera», MOOK: «Введение в искусственный интеллект»;
5. <https://openedu.ru/course/hse/INTRAI/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Введение в искусственный интеллект».

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Свободный пакет офисных приложений OpenOffice. Разработчик: Apache Software Foundation. Распространяется по свободной лицензии Apache License 2.0. Режим доступа: <http://www.openoffice.org/ru/>;
- Операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft SQL Server Доступно в рамках подписки Microsoft Imagine. Режим доступа: <https://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?ws=58727022-4bac-e211-88b7-f04da23e67f4&vsro=8>
- Приложение Microsoft Visio. Доступно в рамках подписки Microsoft Imagine. Режим доступа: <https://e5.onthefhub.com/WebStore/Welcome.aspx?ws=58727022-4bac-e211-88b7-f04da23e67f4&vsro=8>;

– Аналитическая платформа Deductor Academic. Бесплатная версия, предназначенная только для образовательных целей. Режим доступа: <https://basegroup.ru/deductor/download>

Информационные справочные системы современных информационных технологий:

1. [www.citforum.ru/](http://www.citforum.ru/) - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;
2. [www.rsdn.ru](http://www.rsdn.ru) - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для проведения занятий семинарского типа используется компьютерный класс, оснащенный компьютерами с минимальными характеристиками: оперативная память: не менее 2 Gb; процессор не менее чем на 2 ядра и частотой не менее 1,6 Ghz; объём памяти видеокарты не менее 512 Mb; жесткий диск не менее чем на 200Gb; наличие Usb – разъема на лицевой стороне системного блока (вверху); диагональ ЖК монитора не менее 17.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.