

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«30» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.31 «Разработка ИИ-решений для индустрии»**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Форма обучения очная

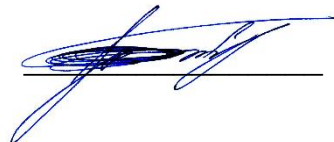
Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

Рабочая программа дисциплины «Разработка ИИ-решений для индустрии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Программу составил(и):

Коваленко А.В., доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой анализа данных и искусственного интеллекта



Рабочая программа дисциплины «Разработка ИИ-решений для индустрии» утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол № 13 «20» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

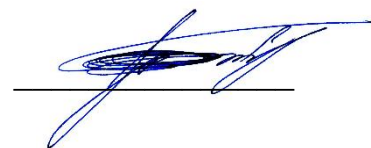
Коваленко А.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 4 от « 23 » мая 2025 г.

Председатель УМК факультета

Коваленко А.В.



Рецензент (-ы):

Мостовой Евгений Викторович, генеральный директор ООО «Портал-Юг»

Уртенев Махамед Али Хусеевич, профессор кафедры прикладной математики Кубанского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

**Цель** изучения дисциплины определена государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, в рамках которой преподается дисциплина.

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов фундаментальные знания и практические навыки, необходимые для проектной деятельности, разработки решений с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ) в промышленности, а также умения интегрировать такие решения в реальные бизнес-процессы индустриальных предприятий.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- Изучение принципов и методов современных технологий ИИ и машинного обучения, применимых для решения практических задач в промышленности.
- Освоение методологии разработки проектов с ИИ: анализ предметной области, формулирование требований, выбор оптимальных способов решения поставленных задач с учетом ограничений ресурсов и нормативных требований.
- Приобретение навыков работы с промышленными данными (сенсорные данные, временные ряды, изображения и др.), включая сбор, предобработку, анализ качества данных и подготовку датасетов для обучения моделей.
- Практическое овладение инструментальными средствами и программными платформами (в том числе отечественного производства) для создания, тренировки, тестирования и развертывания моделей искусственного интеллекта.
- Развитие компетенций командной работы и участия в управлении проектами по созданию информационных систем на базе ИИ на различных стадиях их жизненного цикла (планирование, разработка, внедрение, сопровождение).

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Разработка ИИ-решений для индустрии» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания следующих дисциплин: Б1.О.10 Основы программирования, Б1.О.25 Объектно-ориентированное программирование, Б1.О.32 Технологии создания и поддержки ПО, Б1.В.01 Основы программирования на Python, Б1.В.10 Многофункциональные программные среды, Б1.О.26 Многомерный статистический анализ, К.М.01.01 Математические модели нейронных сетей, К.М.01.05 Технологии интеллектуальной поддержки принятия решений и управления. Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин: Б1.О.38 Технологии обработки больших данных, К.М.01.02 Методы искусственного интеллекта в задачах классификации, К.М.01.08 Технологии обработки языка, звуковых данных, включая распознавание и синтез речи, Б2.О.02.01(Н) Научно-исследовательская работа, Б2.О.02.02(Пд) Преддипломная практика.

Дисциплина закладывает фундамент для последующей проектной и исследовательской деятельности студентов. Полученные знания и навыки могут быть использованы при выполнении курсовых проектов, прохождении производственных практик, а также при подготовке выпускной квалификационной работы, связанной с разработкой интеллектуальных систем в промышленной сфере.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Освоение курса способствует развитию этой компетенции: студент учится анализировать цель проекта в индустриальной сфере, формулировать конкретные задачи для ИИ-решения и выбирать методы их решения с учетом ограничений                                                                                                                                                                                                                  | Знает как анализировать цель проекта в индустриальной сфере, формулировать конкретные задачи для ИИ-решения и выбирать методы их решения с учетом ограничений                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (например, ограничений по данным, вычислительным ресурсам, нормативным требованиям)                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Владеет способностью анализировать цель проекта в индустриальной сфере, формулировать конкретные задачи для ИИ-решения и выбирать методы их решения с учетом ограничений                                                                                                                                                                                              |
| <b>ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| В ходе изучения дисциплины студенты изучают принципы работы ключевых технологий ИИ (машинное обучение, нейронные сети и др.) и осваивают современные программные средства разработки ИИ-решений (фреймворки глубокого обучения, библиотеки анализа данных, инструменты для деплоя моделей). Это позволяет применять данные технологии и ПО для решения практических задач в промышленности, демонстрируя сформированную компетенцию ОПК-2. | Знает ключевые технологий ИИ (машинное обучение, нейронные сети и др.), а также принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Умеет понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Владеет современными программными средствами разработки ИИ-решений (фреймворки глубокого обучения, библиотеки анализа данных, инструменты для деплоя моделей, а также навыками работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и способен использовать их при решении задач профессиональной деятельности |
| <b>ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| В рамках дисциплины особое внимание уделяется проектной работе: студенты участвуют в мини-проектах по разработке ИИ-системы для индустриальной задачи, начиная от сбора требований и планирования, до прототипирования, тестирования и внедрения. Это обеспечивает формирование компетенции ОПК-8.                                                                                                                                         | Знает особенности проектной деятельности, в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Умеет принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Владеет знаниями в области проектной деятельности и управления проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла                                                                                                                                                                                                                                   |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения:

– Знать: основные области применения ИИ в промышленности (предиктивная аналитика, мониторинг оборудования, управление качеством, робототехника и др.); этапы жизненного цикла проектов по внедрению ИИ; принципы работы алгоритмов машинного обучения и ИИ, наиболее часто используемых в промышленных задачах; основы нормативно-правовой базы и этические аспекты применения ИИ-технологий на предприятиях.

– Уметь: выявлять и формулировать задачи, решаемые с помощью ИИ в конкретной предметной области; подбирать соответствующие методы и модели ИИ для решения прикладной задачи; проводить сбор и подготовку данных для обучения моделей; разрабатывать и обучать модели машинного обучения с использованием современных инструментальных средств; оценивать качество моделей (метрики, валидация) и выполнять настройку (тюнинг) моделей; развертывать готовые решения (прототипы) в тестовой или производственной среде.

– Владеть навыками: проектной деятельности, работы с современными библиотеками и фреймворками для анализа данных и создания ИИ-моделей (например, Scikit-Learn, TensorFlow/PyTorch, etc.); практического применения методов машинного обучения на реальных данных; оформления проектной документации на каждом этапе разработки ИИ-системы; презентации результатов и обоснования выбранных методов решения поставленной задачи.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ                                                                            |                               | Всего<br>Часов | Форма обучения         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------|
|                                                                                       |                               |                | Очная                  |
|                                                                                       |                               |                | 3<br>семестр<br>(часы) |
| Контактная работа, в том числе:                                                       |                               | 32,2           | 32,2                   |
| Аудиторные занятия (всего):                                                           |                               | 32             | 32                     |
| занятия лекционного типа                                                              |                               | 16             | 16                     |
| лабораторные занятия                                                                  |                               | 16             | 16                     |
| практические занятия                                                                  |                               | -              | -                      |
| семинарские занятия                                                                   |                               | -              | -                      |
| Иная контактная работа:                                                               |                               | 0,2            | 0,2                    |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                 |                               | -              | -                      |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                                        |                               | 0,2            | 0,2                    |
| Самостоятельная работа, в том числе:                                                  |                               | 39,8           | 39,8                   |
| Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий |                               | 27,8           | 27,8                   |
| КСР                                                                                   |                               | 2              | 2                      |
| КРП                                                                                   |                               | 10             | 10                     |
| Контроль:                                                                             |                               | -              | -                      |
| Подготовка к экзамену                                                                 |                               | -              | -                      |
| Общая<br>трудоёмкость                                                                 | час.                          | 72             | 72                     |
|                                                                                       | в том числе контактная работа | 32,2           | 32,3                   |
|                                                                                       | зач. Ед                       | 2              | 2                      |

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма обучения)

| №  | Наименование разделов (тем)                    | Количество часов |                      |    |    |                         |
|----|------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|-------------------------|
|    |                                                | Всего            | Аудиторная<br>Работа |    |    | Внеаудиторная<br>работа |
|    |                                                |                  | Л                    | ПЗ | ЛР |                         |
| 1. | Введение: ИИ в индустрии                       | 6                | 2                    |    |    | 4                       |
| 2. | Методология разработки ИИ-решений              | 12               | 4                    |    | 2  | 6                       |
| 3. | Данные для индустриальных ИИ-систем            | 14               | 4                    |    | 4  | 6                       |
| 4. | Технологии машинного обучения в промышленности | 20               | 2                    |    | 6  | 12                      |
| 5. | Внедрение и интеграция ИИ-решений              | 12               | 2                    |    | 4  | 6                       |
| 6. | Этика и нормативные требования                 | 5,8              | 2                    |    |    | 3,8                     |
|    | ИТОГО по разделам дисциплины                   | 71,8             | 16                   |    | 16 | 37,8                    |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)                 | 0,2              |                      |    |    |                         |
|    | Подготовка к текущему контролю                 |                  |                      |    |    |                         |
|    | Общая трудоемкость по дисциплине               | 72               |                      |    |    |                         |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела (темы)                    | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Форма текущего контроля |
|----|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Введение: ИИ в индустрии                       | Понятие искусственного интеллекта и его роль в современной промышленности. Обзор типичных задач, решаемых ИИ в индустрии (примеры из производства, энергетики, логистики и др.). Концепция промышленной революции 4.0 и интеллектуальных производств.                                                     | Р                       |
| 2. | Методология разработки ИИ-решений              | Жизненный цикл проекта с ИИ. Методологии управления проектами и анализа данных (CRISP-DM и др.).                                                                                                                                                                                                          | Р                       |
| 3. | Данные для индустриальных ИИ-систем            | Источники данных на предприятии: датчики и IoT, системы учета, исторические данные. Особенности промышленных данных: большие объёмы, непрерывные потоки, временные ряды, изображения с конвейеров и др.                                                                                                   | Р                       |
| 4. | Технологии машинного обучения в промышленности | Обзор алгоритмов и моделей, применяемых для индустриальных задач: регрессия и классификация для прогнозирования (например, отказ оборудования), методы обнаружения аномалий для мониторинга, нейронные сети и глубокое обучение для анализа изображений (машинное зрение в контроле качества) и сигналов. | Р                       |
| 5. | Внедрение и интеграция ИИ-решений              | Инструменты и среды для развёртывания моделей в промышленной среде: локальные серверы vs облачные решения, контейнеризация (Docker) для ML-сервисов, применение отечественных платформ машинного обучения. MLOps – подходы к поддержке и обновлению моделей в эксплуатации.                               | Р, КП                   |
| 6. | Этика и нормативные требования                 | Этические аспекты использования ИИ в индустрии: ответственность за решения, принимаемые ИИ, влияние на персонал. Нормативно-правовые акты и стандарты, регулирующие применение ИИ-технологий (в том числе российское законодательство в сфере цифровых технологий, стандарты безопасности).               | Р                       |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

| №  | Наименование раздела (темы)                    | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                      | Форма текущего контроля |
|----|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Методология разработки ИИ-решений              | Постановка задачи: сбор требований от заказчика, определение критериев успеха. Планирование проекта ИИ: оценка ресурсов, рисков, правовых аспектов. Роль команды разработки и стейкхолдеров.                                                                                                   | ЛР                      |
| 2. | Данные для промышленных ИИ-систем              | Предобработка данных: очистка, фильтрация шумов, приведение к нужному формату. Инструменты ETL и хранения данных.                                                                                                                                                                              | ЛР                      |
| 3. | Технологии машинного обучения в промышленности | Практические примеры применения: предиктивная аналитика технического обслуживания (predictive maintenance), оптимизация технологических процессов, управление робототехникой. Настройка и обучение моделей на реальных датасетах, оценка качества (метрики точности, полноты, MSE/RMSE и др.). | ЛР                      |
| 4. | Внедрение и интеграция ИИ-решений              | Тестирование и верификация ИИ-систем (надежность, отказоустойчивость). Интеграция ИИ-модулей в действующие информационные системы предприятия, вопросы совместимости и безопасности.                                                                                                           | ЛР, КП                  |

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

### 2.3.3 Курсовые проекты

Курсовые проекты предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Вид СРС                                                                                                                  | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1 | Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям | Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г.<br>Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г. |
| 2 | Подготовка к лабораторным занятиям                                                                                       | Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3 | Подготовка к решению задач и тестов                                                                                      | Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 | Подготовка к текущему контролю                                                                                           | Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | Подготовка докладов                                                                                                      | Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

- Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.
- Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.
- Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.
- Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:
  - Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.
  - Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.
  - Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.
  - Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

- Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

- Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

- Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеперечисленных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

- работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

- проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

- анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

- развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Разработка ИИ-решений для индустрии».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тем рефератов и лабораторных работ, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы и предполагает овладение материалами лекций, литературы, программы, работу студентов в ходе проведения лабораторных занятий, а также систематическое выполнение лабораторных работ, решение практических задач и иных заданий для самостоятельной работы студентов. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Он предназначен для оценки самостоятельной работы слушателей по решению задач, выполнению лабораторных работ, подведения итогов тестирования. Оценивается также активность и качество результатов практической работы на занятиях, участие в дискуссиях, обсуждениях и т.п. Индивидуальные и групповые самостоятельные, аудиторские работы по всем темам дисциплины организованы единообразным образом. Для контроля освоения содержания дисциплины используются оценочные средства. Они направлены на определение степени сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация студентов осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала, предполагает контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умения и навыков, определяемых по ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                 | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Наименование оценочного средства                             |                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Текущий контроль                                             | Промежуточная аттестация |
| 1 | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                | Знает как анализировать цель проекта в индустриальной сфере, формулировать конкретные задачи для ИИ-решения и выбирать методы их решения с учетом ограничений<br>Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (например, ограничений по данным, вычислительным ресурсам, нормативным требованиям)<br>Владеет способностью анализировать цель проекта в индустриальной сфере, формулировать конкретные задачи для ИИ-решения и выбирать методы их решения с учетом ограничений                                                                                                                                                                               | Лабораторные работы №1, 2<br>Реферат по темам 1-5, 7         | Вопрос на зачете 1-10    |
| 2 | ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | Знает ключевые технологий ИИ (машинное обучение, нейронные сети и др.), а также принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства<br>Умеет понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности<br>Владеет современными программными средствами разработки ИИ-решений (фреймворки глубокого обучения, библиотеки анализа данных, инструменты для деплоя моделей, а также навыками работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и способен использовать их при решении задач профессиональной деятельности | Лабораторные работы №3-5<br>Реферат по темам 6, 8, 10-12, 14 | Вопрос на зачете 11-21   |

|   |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |                         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 3 | ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла | Знает особенности проектной деятельности, в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла<br>Умеет принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла<br>Владеет знаниями в области проектной деятельности и управления проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла | Лабораторные работы №6, 7<br>Реферат по темам 7, 9, 13, 15 | Вопрос на зачете 22- 30 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Темы рефератов**

1. Области применения искусственного интеллекта в промышленности: мировой и российский опыт
2. Жизненный цикл проекта по внедрению ИИ на предприятии: от постановки задачи до внедрения
3. Предиктивная аналитика и техническое обслуживание оборудования с использованием ИИ
4. Применение компьютерного зрения для контроля качества продукции на производстве
5. ИИ в энергетике: прогнозирование потребления, мониторинг и управление сетями
6. Анализ и обработка промышленных временных рядов с помощью методов машинного обучения
7. Этические аспекты и правовое регулирование применения ИИ в индустрии
8. Применение отечественного ПО и платформ ИИ в промышленности: обзор и сравнительный анализ
9. Индустрия 4.0 и роль ИИ в цифровой трансформации производства
10. Методы обнаружения аномалий в производственных процессах и их реализация в ИИ-системах
11. MLOps: организация жизненного цикла моделей машинного обучения на предприятии
12. Сравнительный анализ фреймворков машинного обучения для промышленного применения
13. Кейс-стади: внедрение ИИ на конкретном предприятии (по выбору студента)
14. Технологии сбора и хранения производственных данных для обучения моделей ИИ
15. Интеграция ИИ-модулей в существующие информационные системы предприятия

#### **Темы лабораторных работ**

1. Анализ промышленной проблемы и формулировка задач для ИИ – разбор кейса предприятия: выявление процессов, где возможна автоматизация или улучшение с помощью ИИ; постановка цели проекта, определение метрик эффективности. (Практикум по формулированию задачи и требований.)
2. Сбор и исследование данных – работа с примерным набором данных (лог-файлы оборудования, датасет датчиков, изображения деталей и т.д.): загрузка данных, первичный анализ, очистка и визуализация. (Лабораторная работа с использованием Python, библиотек pandas, matplotlib.)

3. Подготовка датасета для модели – предобработка данных под выбранную задачу: обработка пропусков, нормализация, выделение признаков, разметка данных (если требуется). Формирование обучающей и тестовой выборок. (Лабораторное задание по применению методов предобработки.)

4. Разработка модели машинного обучения – выбор типа модели (например, классификатор для обнаружения дефектов продукции или регрессия для прогноза износа оборудования), обучение модели на подготовленных данных. Настройка гиперпараметров, применение методов кросс-валидации. (Лабораторная работа с использованием фреймворков Scikit-Learn или TensorFlow/PyTorch – в зависимости от задачи.)

5. Оценка качества модели – вычисление метрик качества (Accuracy, Precision/Recall, F1-score, RMSE и др. в зависимости от задачи). Анализ результатов: достаточна ли точность для практического применения, выявление возможных причин ошибок модели. (Практическое занятие по оценке и интерпретации модели, построение отчетов.)

6. Развертывание прототипа ИИ-системы – упаковка обученной модели в приложение или сервис: использование Flask/API для демонстрации работы модели либо развертывание в виде веб-сервиса. Тестирование работы прототипа на новых данных. (Лабораторная работа, включающая основы MLOps: сериализация модели, создание простого пользовательского интерфейса или API.)

7. Презентация и защита проекта – подготовка презентации результатов проделанной работы: описание задачи, подхода, полученных результатов и эффекта от внедрения. Защита проекта перед «заказчиком» (роль которого выполняет преподаватель или группа студентов). (Итоговое практическое занятие в формате деловой игры/презентации.)

### **Темы курсовых проектов**

1. Проектирование и реализация end-to-end пайплайна MLOps для промышленного предиктивного обслуживания. Включает сбор данных с IoT-датчиков, автоматическое обучение моделей, CI/CD-деплой модели и мониторинг производительности.

2. Разработка самонастраивающейся системы прогнозирования отказов оборудования с использованием AutoML-фреймворков. Исследование и внедрение AutoML (например, AutoSklearn, H2O AutoML) для подбора моделей и гиперпараметров на производственных данных.

3. Многомодальное ИИ-решение для интеграции видеоаналитики и телеметрии в задачах производственного контроля. Объединение данных с камер и сенсоров для комплексного мониторинга состояния оборудования/персонала.

4. Построение и обучение графовой нейронной сети для моделирования производственного процесса с учетом технологических связей между операциями. Включает построение графа производственного контура и применение GNN (GraphSAGE, GAT) для прогнозов узловых состояний.

5. Интеллектуальный цифровой двойник цеха на основе имитационного моделирования и обучения с подкреплением (Reinforcement Learning). Построение среды на основе симулятора (например, SimPy), обучение агента для оптимизации производственного расписания.

6. Разработка ИИ-модуля для обнаружения производственного брака с применением сверточных нейросетей и синтетических данных (GANs). Решение задачи несбалансированного датасета за счет генерации изображений с дефектами с помощью GAN.

7. Интеграция модели прогнозирования ресурса оборудования в ERP-систему предприятия: архитектура, API и обратная связь от пользователя. Проект включает

разработку REST API, подключение к базе ERP и разработку интерфейса обратной связи для корректировки прогноза.

8. Анализ производственных отклонений с помощью байесовских моделей: от генеративных моделей до вероятностного вывода. Применение PyMC3 или Stan для создания интерпретируемых моделей выявления отклонений в производстве.

9. Прогнозирование качества продукции по временным рядам с использованием Transformer-архитектур и attention-механизмов. Реализация модели Time Series Transformer и сравнение её с классическими рекуррентными подходами.

10. Построение устойчивых к шуму моделей машинного обучения на неидеальных промышленных данных: стратегии устойчивости и обоснование. Включает исследование шумовых и выбросных сценариев, использование robust loss-функций, а также стратегий балансировки классов.

11. Интеграция отечественного ИИ-фреймворка (например, Sber AI или OpenCV AI Kit) в систему контроля качества. Практика использования отечественных разработок, создание прототипа и сравнение с open-source аналогами.

12. Разработка адаптивной ИИ-системы для контроля технологических режимов с online-переобучением моделей. Поддержка концепции онлайн-обучения (incremental learning), реализация с использованием River или skmultiflow.

13. Создание мета-модели для выбора оптимального ИИ-алгоритма в зависимости от параметров производственной задачи (meta-learning). Применение методов мета-обучения для автоматического выбора подходящей модели ИИ по описанию задачи и данных.

14. Семантический анализ производственной документации и автоматическое извлечение технологических требований с помощью NLP. Решение задачи извлечения сущностей (NER) и отношений из текстов ТЗ, паспортов оборудования, регламентов.

15. Разработка модульной архитектуры промышленной ИИ-системы с учетом требований по информационной безопасности и надежности. Проект включает создание архитектурной схемы, разграничение прав доступа, сценарии отказоустойчивости, и анализ угроз.

## **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

### **Вопросы к зачету**

по дисциплине «Б1.О.31 Разработка ИИ-решений для индустрии»

1. Что такое промышленный ИИ? Назовите основные отличия от классических ИИ-систем.
2. Перечислите ключевые направления применения ИИ в промышленности.
3. В чем особенности применения ИИ в условиях производственного предприятия?
4. Каковы этапы цифровизации производства и роль ИИ на каждом из них?
5. Какие примеры успешного внедрения ИИ-решений в российской и мировой промышленности вы знаете?
6. Какие стадии включает жизненный цикл ИИ-проекта на предприятии?
7. В чем суть методологии CRISP-DM? Приведите пример её применения.
8. Какие факторы нужно учитывать при формулировании задачи для ИИ-системы?
9. Как осуществляется выбор модели ИИ в зависимости от типа задачи?
10. Что такое метрики успеха ИИ-проекта? Приведите примеры.
11. Назовите основные источники данных на производстве.
12. Какие сложности возникают при сборе и подготовке промышленных данных?
13. Что такое временной ряд? В чем специфика его анализа в промышленности?
14. Какие методы применяются для обработки пропущенных и аномальных значений?
15. Что такое feature engineering и зачем он нужен при работе с промышленными данными?

16. Перечислите основные алгоритмы машинного обучения и их применимость к промышленным задачам.
17. Что такое переобучение модели? Как с ним бороться?
18. Назовите основные метрики качества моделей классификации и регрессии.
19. Какие типы моделей применяются для задач предиктивного обслуживания оборудования?
20. В чем преимущества и недостатки нейросетей по сравнению с традиционными ML-алгоритмами?
21. Что такое MLOps? Назовите ключевые компоненты.
22. Какие этапы включает процесс развертывания ИИ-модели в промышленной среде?
23. Какие подходы существуют для интеграции ИИ-систем в действующие ИС предприятия (например, ERP/SCADA)?
24. В чем различие между локальным и облачным развертыванием модели?
25. Как оценить эксплуатационные риски внедрения ИИ-системы на производстве?
26. Какие существуют риски и ограничения при применении ИИ в промышленности?
27. Назовите ключевые нормативные документы, регулирующие применение ИИ в России.
28. Какие существуют требования к надёжности и интерпретируемости ИИ-систем в производстве?
29. Какие аспекты информационной безопасности нужно учитывать при развертывании ИИ в промышленности?
30. Что такое «цифровой двойник» и как он связан с ИИ?

### **Применяемые технологии обучения**

При реализации образовательного процесса по данной дисциплине используются современные технологии обучения, обеспечивающие активное вовлечение студентов и развитие практических навыков:

- Лекционные занятия с элементами дискуссии и кейс-стади. Преподаватель не только излагает теоретический материал, но и рассматривает реальные кейсы применения ИИ в промышленности, стимулируя обсуждение со студентами. Используются мультимедийные презентации, демонстрации работы ИИ-систем, видеоматериалы.
- Практико-ориентированные лабораторные работы. Студенты выполняют задания на компьютерах, осваивая инструменты разработки ИИ. Применяется проблемно-ориентированное обучение: каждая лабораторная работа представляет собой решение конкретной проблемы предприятия с помощью ИИ. Преподаватель выполняет роль консультанта, направляющего процесс обучения.
- Проектный метод. Существенная часть курса отведена мини-проекту, в рамках которого студенты (индивидуально или в небольших группах) разрабатывают прототип ИИ-решения. Этот подход развивает навыки командной работы, планирования, распределения задач, что соответствует компетенции ОПК-8.
- Элементы электронного обучения. Используется электронная среда (например, LMS Moodle) для предоставления учебных материалов, организации онлайн-тестирования, сбора заданий. Возможны вебинары или онлайн-консультации для поддержки самостоятельной работы.
- Интерактивные техники: разбор реальных случаев (case study), деловые игры (например, ролевая игра «команда стартапа внедряет ИИ-решение на заводе»), мозговые штурмы при обсуждении способов решения задач. Данные технологии позволяют повысить мотивацию и заинтересованность студентов, а также отработать коммуникационные навыки.

Применение перечисленных образовательных технологий направлено на то, чтобы обучение было максимально приближено к условиям реальной профессиональной

деятельности, а у студентов формировались не только теоретические знания, но и практические умения разработки ИИ-решений для индустрии.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания выполнения лабораторных работ:**

Задание считается выполненным при выполнении следующих условий:

- предоставлен исходный код на языке Python с использованием соответствующих библиотек в среде Jupyter notebook / Google Colab;
- продемонстрирована работоспособность представленного кода;
- студент понимает исходный код и отвечает на вопросы по его организации.

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания реферата (доклада, сообщения, презентации)**

Неправильно оформленная работа не принимается.

**Критерии оценки:**

**оценка «неудовлетворительно»** выставляется при несоответствии заявленной темы реферата (доклада, сообщения, презентации) его содержанию, наличии грубых погрешностей в оформлении работы, использовании ненадлежащих нормативных и научных источников, приводящих к утрате научной значимости подготовленного реферата или реферат не подготовлен;

**оценка «удовлетворительно»** выставляется, если студентом допущены несущественные фактические ошибки в изложении материала и/или допущено использование ненадлежащих нормативных источников при сохранении актуальности темы реферата. Реферат (сообщение, доклад, презентация) представляет собой изложение результатов чужих исследований без самостоятельной обработки источников;

**оценка «хорошо»** выставляется в том случае, когда имеются отдельные погрешности в оформлении реферата. Реферат (сообщение, доклад, презентация) представляет собой самостоятельный анализ разнообразных научных исследований и теоретических данных, однако не в полной мере отражает требования, сформулированные к его и содержанию;

**оценка «отлично»** выставляется студенту, если студентом представлен реферат (сообщение, доклад, презентация), отвечающий требованиям по оформлению. Содержание реферата должно основываться на соответствующих литературных источниках. В реферате (сообщении, докладе, презентации) отражаются такие требования как актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота факторов, явлений, проблем, относящихся к теме, информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения материала; структурная организованность, обоснованность предложения и выводов, сделанных в реферате (сообщении, докладе, презентации).

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:**

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по всем разделам, однако допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал по технологиям обработки естественного языка, распознаванию и синтезу речи, иллюстрируя его примерами популярных архитектур нейронных сетей.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по используемым архитектурам нейронных сетей для работы с речью и звуком, включая распознавание и синтез речи, довольно ограниченный объем знаний материала по используемым библиотекам для NLP.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Коваленко, А. В. Интеллектуальные информационные системы в экономике: учебное пособие / А. В. Коваленко, Е. В. Казаковцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 222 с. — ISBN 978-5-4497-1658-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART [сайт]. — URL: [http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=270070&idb=0](http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=270070&idb=0)

2. Коваленко, А. В. Искусственный интеллект в экономике: монография / А. В. Коваленко, Е. В. Казаковцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 347 с. — ISBN 978-5-4497-1656-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: [http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=270069&idb=0](http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=270069&idb=0)

3. Коваленко, А. В. Нейросетевые технологии в экономике: учебное пособие / А. В. Коваленко, Е. В. Казаковцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 183 с. — ISBN 978-5-4497-1633-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: [http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=270068&idb=0](http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=270068&idb=0)

4. 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> (дата обращения: 18.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544780> (дата обращения: 30.05.2024).

### **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

*Электронно-библиотечные системы (ЭБС):*

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН»

<http://www.biblioclub.ru/>

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

*Профессиональные базы данных*

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

*Информационные справочные системы*

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

*Ресурсы свободного доступа*

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;

11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

*Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ*

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение курса «Разработка ИИ-решений для индустрии» осуществляется в тесном взаимодействии с другими дисциплинами, связанными с анализом данных, искусственным интеллектом и программированием. Форма и способы изучения материала определяются с учетом специфики изучаемой темы. Однако во всех случаях необходимо обеспечить сочетание изучения теоретического материала, научного толкования того или иного понятия, даваемого в учебниках и лекциях, с самостоятельной работой студентов и выполнением практических заданий.

*Лекционное занятие* представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения с использованием образовательных технологий.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Для подготовки к лекциям необходимо изучить основную литературу по заявленной теме и обратить внимание на те вопросы, которые предлагаются к рассмотрению в конце каждой темы. При изучении основной литературы, студент может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции при выполнении следующих условий:

- 1) систематическая работа на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;
- 2) добросовестное выполнение заданий преподавателя на практических занятиях;
- 3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых

методов, характера их использования в практической деятельности;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) разработка предложений преподавателю в части доработки и совершенствования учебного курса.

*Лабораторные занятия* – являются формой учебной аудиторной работы, в рамках которой формируются, закрепляются и представляются студентами знания, умения и навыки, интегрирующие результаты освоения компетенций как в лекционном формате, так в различных формах самостоятельной работы. К каждому занятию преподавателем формулируются практические задания, требования и методические рекомендации к их выполнению, которые представляются в фонде оценочных средств учебной дисциплины.

В ходе самоподготовки к лабораторным занятиям студент осуществляет сбор и обработку материалов по тематике лабораторной работы, используя при этом открытые источники информации (публикации в научных изданиях, аналитические материалы, ресурсы сети Интернет и т.п.), а также практический опыт и доступные материалы объекта исследования.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на лабораторных занятиях.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Разработка ИИ-решений для индустрии» проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении задач анализа данных и машинного обучения. Самостоятельная работа включает: изучение основной и литературы, проработку и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовку к лабораторным занятиям, а также к контролируемой самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов по данному учебному курсу предполагает поэтапную подготовку по каждому разделу в рамках соответствующих заданий:

Первый этап самостоятельной работы студентов включает в себя тщательное изучение теоретического материала на основе лекционных материалов преподавателя, рекомендуемых разделов основной литературы, материалов периодических научных изданий, необходимых для овладения понятийно-категориальным аппаратом и формирования представлений о комплексе теоретического и аналитического инструментария, используемого в рамках данной отрасли знания.

На втором этапе на основе сформированных знаний и представлений по данному разделу студенты выполняют лабораторные работы, нацеленные на формирование умений и навыков в рамках заявленных компетенций. На данном этапе студенты осуществляют самостоятельный поиск эмпирических материалов в рамках конкретного задания, обобщают и анализируют собранный материал по схеме, рекомендованной преподавателем, формулируют выводы.

Под *контролируемой самостоятельной работой (КСР)* понимают совокупность заданий, которые студент должен выполнить, проработать, изучить по заданию под руководством и контролем преподавателя. Т.е. КСР – это такой вид деятельности, наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, в ходе которых студент, руководствуясь специальными методическими указаниями преподавателя, а также методическими указаниями по выполнению типовых заданий, приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает практический опыт.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов осуществляется еженедельно в соответствии с программой занятий. Описание заданий для самостоятельной работы студентов и требований по их выполнению выдаются преподавателем в соответствии с разработанным фондом оценочных средств по дисциплине «Разработка ИИ-решений для индустрии».

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений                                                      | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                       | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                               | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>ауд. 129, 131, А-305, А-307                                                                                                                                                       | MS Office Word 2016 и выше<br>Ms Power Point 2016 и выше                                                                                     |
| Учебные аудитории для проведения текущего контроля (Ауд. 101, 102, 105/1, 106 и 106а)   | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: Экран, компьютер<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации | Браузер Google Chrome, Jupyter Notebook 6.3.0 и выше (язык Python с библиотеками Numpy, Pandas, gensim, NLTK, PyMorphy, фреймворком PyTorch) |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации (Ауд. 129, 131, А-305, А-307) | Мебель: учебная мебель                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                            |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных работ (Ауд. 101, 102, 105/1, 106 и 106а)  | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, компьютер<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации | Браузер Google Chrome, Jupyter Notebook 6.3.0 и выше (язык Python с библиотеками Numpy, Pandas, gensim, NLTK, PyMorphy, фреймворком PyTorch) |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                       | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                              | Перечень лицензионного программного обеспечения          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее | MS Office Word 2016 и выше<br>Ms Power Point 2016 и выше |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          | доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Ауд. 101, 102, 103, 105/1, 106 и 106а) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Браузер Google Chrome, Jupyter Notebook 6.3.0 и выше (язык Python с библиотеками Numpy, Pandas, gensim, NLTK, PyMorphy, фреймворком PyTorch) |

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Рецензия  
на рабочую программу дисциплины  
«Б1.О.31 Разработка ИИ-решений для индустрии»  
направления 09.03.03 Прикладная информатика  
разработанная на кафедре анализа данных и искусственного интеллекта  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.31 «Разработка ИИ-решений для индустрии»» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, и количеством часов, отведённым на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 09.03.03 Прикладная информатика.

Генеральный директор  
ООО "Портал-Юг"



Мостовой Евгений Викторович

## Рецензия

на рабочую программу дисциплины  
«Б1.О.31 Разработка ИИ-решений для индустрии»  
направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
разработанная на кафедре анализа данных и искусственного интеллекта  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.31 Разработка ИИ-решений для индустрии» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика и количеством часов, отведённым на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентностный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 09.03.03 Прикладная информатика.

Доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры прикладной математики  
ФГБОУ ВО «КубГУ»

Уртенов М.Х.