

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**МЕТОДЫ ОБЪЯСНИМОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление и направленность (профиль)  
09.04.03 Прикладная информатика. Интеллектуальный анализ данных

Год набора на ОПОП  
2026

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Методы объяснимого искусственного интеллекта» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №916) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Шахгельдян К.И.*

Утверждена на заседании научно-образовательный центр "искусственный интеллект" от 27.05.2026 , протокол № 5

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кригер А.Б.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1582918206       |
| Номер транзакции                          | 0000000000FB6039 |
| Владелец                                  | Кригер А.Б.      |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель курса: изучение и освоение методов объяснимого искусственного интеллекта (ХАИ)

Задачи:

на основе сформированных ранее ЗУН изучить базовые принцип построения методов объяснимого искусственного интеллекта (ХАИ), с методологией и практическими кейсами.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                  | Код и формулировка компетенции                                                                                                                              | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине |                         |                                                                                                           |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | Код результ<br>тата               | Формулировка результата |                                                                                                           |
| 09.04.03<br>«Прикладная информатика»<br>(М-ПИ) | ПКВ-1 : Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем | ПКВ-1.2к : Разрабатывает принципиально новые инструментальные средства (модели, алгоритмы, технологии) в области интеллектуального анализа данных | РД1                               | Знание                  | методов и моделей объяснимого ИИ                                                                          |
|                                                |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | РД2                               | Умение                  | выбрать метод, модель объяснимого ИИ, нализировать результат (результат применения модели объяснимого ИИ) |
|                                                |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   | РД3                               | Навык                   | применения инструментальных средств, разработки новых алгоритмов объяснимого ИИ                           |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                                          | Формирование ценностей        | Целевые ориентиры        |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>                          |                               |                          |
| Развитие патриотизма и гражданской ответственности                             | Гуманизм                      | Дисциплинированность     |
| <b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>                             |                               |                          |
| Формирование ответственного отношения к труду                                  | Взаимопомощь и взаимоуважение | Внимательность к деталям |
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>                 |                               |                          |
| Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления | Гуманизм                      | Системное мышление       |

| Формирование коммуникативных навыков и культуры общения              |                               |                                          |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей | Взаимопомощь и взаимоуважение | Умение работать в команде и взаимопомощь |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений учебной программы

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название<br>ОПОП ВО                   | Форма<br>обуче-<br>ния | Часть<br>УП | Семестр<br>(ОФО)<br>или курс<br>(ЗФО,<br>ОЗФО) | Трудо-<br>емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                    |     | СРС | Форма<br>аттес-<br>тации |
|---------------------------------------|------------------------|-------------|------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------|-------|------|--------------------|-----|-----|--------------------------|
|                                       |                        |             |                                                | (З.Е.)            | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-<br>торная |     |     |                          |
|                                       |                        |             |                                                |                   |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА                 | КСР |     |                          |
| 09.04.03<br>Прикладная<br>информатика | ОФО                    | М01.В       | 3                                              | 4                 | 33                            | 8          | 24    | 0    | 1                  | 0   | 111 | Э                        |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы                                                              | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на |       |     |     | Форма текущего контроля |
|---|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------|-----|-----|-------------------------|
|   |                                                                            |                         | Лек                         | Практ | Лаб | СРС |                         |
| 1 | Введение                                                                   | РД1                     | 1                           | 2     | 0   | 4   | не предусмотрен         |
| 2 | Классическое машинное обучение: логистические и мультиномиальные регрессии | РД1                     | 2                           | 4     | 0   | 20  | не предусмотрен         |
| 3 | Деревья решений (Decision Trees)                                           | РД1, РД2                | 1                           | 6     | 0   | 20  | практическое задание    |
| 4 | Применения Ядра Шепли (SHAP) в интеллектуальном анализе данных             | РД2                     | 2                           | 4     | 0   | 20  | практическое задание    |
| 5 | Метод LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations)               | РД2, РД3                | 2                           | 4     | 0   | 27  | практическое задание    |

|                  |                                                               |          |   |    |   |     |                 |
|------------------|---------------------------------------------------------------|----------|---|----|---|-----|-----------------|
| 6                | Категоризация данных<br>(Работа с категориальными признаками) | РД1, РД3 | 0 | 6  | 0 | 20  | не предусмотрен |
| Итого по таблице |                                                               |          | 8 | 26 | 0 | 111 |                 |

## 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

### *Тема 1 Введение.*

Содержание темы: Проблематика: Чем «черный ящик» отличается от «белого ящика». Почему в медицине и экономике важна не только точность (Accuracy), но и обоснование (Accountability). Таксономия ХАИ: Глобальная (глобальное понимание модели) vs. Локальная (почему именно это решение) интерпретируемость. Пайплайн: Построение модели -> Интерпретация -> Валидация интерпретации -> Доверие пользователя.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: теоретическая подготовка, компьютерное моделирование.

### *Тема 2 Классическое машинное обучение: логистические и мультиномиальные регрессии.*

Содержание темы: Бинарная логистическая регрессия: Уравнение логита (log-odds). Коэффициенты регрессии ( $\beta$ ) как базовые "важности" признаков. Мультиномиальная (политомическая) регрессия: Softmax-преобразование. Интерпретация коэффициентов относительно базовой категории. Ограничения линейных методов: Проблема мультиколлинеарности (искажение весов), нелинейные взаимосвязи (необходимость сплайнов или полиномов). От OR к вероятности: Расчет отношения шансов (Odds Ratio) для медицинских рисков.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: теоретическая подготовка, компьютерное моделирование.

### *Тема 3 Деревья решений (Decision Trees).*

Содержание темы: Алгоритмы построения: ID3, C4.5, CART (критерии Джини и энтропия). Интерпретация структуры: Чтение дерева как набора правил "ЕСЛИ-ТО". Важность признаков (Feature Importance) на основе уменьшения неопределенности. Проблема переобучения: Стрижка (Pruning) как инструмент упрощения интерпретации. Сравнение с регрессией: Деревья лучше??вают взаимодействия (например, эффект лекарства зависит от возраста), но хуже экстраполируют.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: теоретическая подготовка, компьютерное моделирование.

### *Тема 4 Применения Ядра Шепли (SHAP) в интеллектуальном анализе данных.*

Содержание темы: Применения Ядра Шепли (SHAP) в интеллектуальном анализе данных.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: теоретическая подготовка, компьютерное моделирование.

### *Тема 5 Метод LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations).*

Содержание темы: Идея метода: Создание локального линейного приближения вокруг конкретной точки. Сэмплирование данных (возмущение) — как генерируются "черные" точки вокруг белой. Функция расстояния: Ядро (экспоненциальное) для взвешивания близости сэмплов. Выбор признаков: Почему LIME может давать разные объяснения для одной и той же модели (стохастичность). LIME для глубокого обучения: Применение к текстам (затенение слов) и изображениям (суперпиксели — разбивка картинки на сегменты).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: теоретическая подготовка, компьютерное моделирование.

### *Тема 6 Категоризация данных (Работа с категориальными признаками).*

Содержание темы: Проблема кодировок: One-Hot Encoding vs. Label Encoding vs. Target Encoding. Как меняется интерпретация Шепли и LIME для дамми-переменных. Групповые SHAP-значения: Объединение SHAP для всех уровней одной категории (например, [День\_недели\_Пн, День\_недели\_Вт] -> фактор "День недели"). Пороговые значения: Как категоризация непрерывных признаков (биннинг) влияет на интерпретируемость деревьев решений (получаем правила вида "25-35 лет"). Несбалансированные данные: Влияние на интерпретацию (модель может игнорировать редкие категории).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: теоретическая подготовка, компьютерное моделирование.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения дисциплины студенты должны посещать аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации). Особое место в овладении частью тем данной дисциплины отводится самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а применение уже освоенных навыков в смежных технологиях вынесены на самостоятельное обучение.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины предусматривает проведение лекций, практических занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов.

Ниже перечислены предназначенные для самостоятельного изучения студентами те вопросы, которые во время проведения аудиторных занятий изучаются недостаточно или изучение которых носит обзорный характер.

#### **Перечень и тематика самостоятельных работ студентов по дисциплине**

1. Большие генеративные модели (GAI)
2. Системный анализ
3. Инструменты и методы моделирования процессов

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Анализ данных : учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583032> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Братко, А. Г. Искусственный разум, правовая система и функции государства : монография / А.Г. Братко. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 282 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/1064996. - ISBN 978-5-16-015890-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2237640> (дата обращения: 31.05.2026)

3. Лapidус, Л. В. Цифровая экономика, экономика данных и прикладной искусственный интеллект : учебное пособие / Л. В. Лapidус. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 544 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-021561-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2230806> (дата обращения: 31.05.2026)

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Бессмертный, И. А. Искусственный интеллект. Введение в многоагентные системы : учебник для вузов / И. А. Бессмертный. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20348-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589921> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Сорокин, А. Б. Разработка систем поддержки принятия решений на основе обучения с подкреплением : учебное пособие / А. Б. Сорокин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024 — Часть 2 — 2024. — 195 с. — ISBN 978-5-7339-2321-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448946> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Терлецкий, А. С. Нейронные сети и искусственный интеллект : основы нейронных сетей на языке Python : учебно-методическое пособие : [16+] / А. С. Терлецкий, Е. С. Терлецкая ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. — Липецк : Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2023. — 79 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=718176> (дата обращения: 20.05.2026). — ISBN 978-5-907792-40-1. — Текст : электронный.

4. Халилов, Д. ChatGPT на каждый день: 333 промта для бизнеса и маркетинга : практическое руководство / Д. Халилов. - Москва : Альпина Паблишер, 2026. - 312 с. - ISBN 978-5-9614-9782-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2236888> (дата обращения: 31.05.2026)

### ***7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16\*10/100 19")
- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Geniu
- Мультимедийный проектор №1 Casio XJ-V2
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- П/К DNS Office T300, мышь Genius NetScroll 100, клавиатура Genius KB-06X, монитор AOC919 19"
- Проектор Casio XJ-V1
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

### Программное обеспечение:

- □ Microsoft Office 2003 Applications Russian
- □ Python



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ"

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**МЕТОДЫ ОБЪЯСНИМОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Направление и направленность (профиль)  
09.04.03 Прикладная информатика. Интеллектуальный анализ данных

Год набора на ОПОП  
2026

Форма обучения  
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное            | Код и формулировка компетенции                                                                                                                              | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                              |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 09.04.03 «Прикладная информатика» (М-ПИ) | ПКВ-1 : Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем | ПКВ-1.2к : Разрабатывает принципиально новые инструментальные средства (модели, алгоритмы, технологии) в области интеллектуального анализа данных |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-1** «Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области интеллектуального анализа данных и интеллектуальных систем»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                              | Результаты обучения по дисциплине |        |                                                                                                           | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | Код                               | Тип    | Результат                                                                                                 |                                                                                                                                 |
| ПКВ-1.2к : Разрабатывает принципиально новые инструментальные средства (модели, алгоритмы, технологии) в области интеллектуального анализа данных | РД 1                              | Знание | методов и моделей объяснимого ИИ                                                                          | сформированное знание методов и моделей объяснимого ИИ, сильные слабые стороны                                                  |
|                                                                                                                                                   | РД 2                              | Умение | выбрать метод, модель объяснимого ИИ, нализировать результат (результат применения модели объяснимого ИИ) | сформированное умение выбрать метод, модель объяснимого ИИ, нализировать результат (результат применения модели объяснимого ИИ) |
|                                                                                                                                                   | РД 3                              | Навык  | применения инструментальных средств, разработки новых алгоритмов объяснимого ИИ                           | сформированный навык применения инструментальных средств, разработки новых алгоритмов объяснимого ИИ                            |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |
|------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|
|------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|

|                      |                                                                                                                     |                                                                                 |                     |                          |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
|                      |                                                                                                                     |                                                                                 | Текущий контроль    | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения |                                                                                                                     |                                                                                 |                     |                          |
| РД1                  | Знание : методов и моделей объяснимого ИИ                                                                           | 1.1. Введение                                                                   | Практическая работа | Проект                   |
|                      |                                                                                                                     | 1.2. Классическое машинное обучение: логистические и мультиномиальные регрессии | Практическая работа | Проект                   |
|                      |                                                                                                                     | 1.3. Деревья решений (Decision Trees)                                           | Практическая работа | Проект                   |
|                      |                                                                                                                     | 1.6. Категоризация данных (Работа с категориальными признаками)                 | Практическая работа | Проект                   |
| РД2                  | Умение : выбрать метод, модель объяснимого ИИ, анализировать результат (результат применения модели объяснимого ИИ) | 1.3. Деревья решений (Decision Trees)                                           | Практическая работа | Проект                   |
|                      |                                                                                                                     | 1.4. Применения Ядра Шепли (SHAP) в интеллектуальном анализе данных             | Практическая работа | Проект                   |
|                      |                                                                                                                     | 1.5. Метод LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations)               | Практическая работа | Проект                   |
| РД3                  | Навык : применения инструментальных средств, разработки новых алгоритмов объяснимого ИИ                             | 1.5. Метод LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations)               | Практическая работа | Проект                   |
|                      |                                                                                                                     | 1.6. Категоризация данных (Работа с категориальными признаками)                 | Практическая работа | Проект                   |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности   | Оценочное средство                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                            | Практическая работа                | Проект                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Итого |
| Лекция                     | 0                                  | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0     |
| Промежуточная аттестация   |                                    | 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 40    |
| Практические занятия       | 60                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 60    |
| Самостоятельная работа     |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |
| Итого                      | 60                                 | 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 100   |
| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| от 91 до 100               | «зачтено» / «ОТЛИЧНО»              | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |       |
| от 76 до 90                | «зачтено» /                        | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточ                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |

|             |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | «хорошо»                                | ности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                                                                                                |
| от 61 до 75 | «зачтено» /<br>«удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» /<br>«неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                               |
| от 0 до 40  | «не зачтено» /<br>«неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                 |

### Шкала оценки

После выполнения практического задания студент должен представить результат ее выполнения - текст или диаграмму

### Шкала оценки

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 16–20 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                        |
| 4 | 11–15 | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 6–10  | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 3–5   | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–2   | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «зачтено» /<br>«отлично»           | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» /<br>«хорошо»            | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                               |
| от 61 до 75                | «зачтено» /<br>«удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным к                                                                                                                                                                                               |

|             |                                      |                                                                                                                                     |
|-------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                                      | компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании и знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                         |
| от 0 до 40  | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.           |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры заданий для выполнения практических работ

Задание 1. Практическое задание (Python + statsmodels):

- Кейс (Медицина): Дана выборка пациентов (диабет, ОКС). Построить логистическую регрессию для предсказания исхода.
- Задача: Рассчитать влияние уровня глюкозы и ИМТ на вероятность заболевания.
- Визуализация: Построить график зависимости вероятности от ключевого признака (с фиксацией остальных на средних значениях). Студент должен объяснить, почему нельзя просто сказать "при увеличении признака на 1 риск растет на X%" без учета логит-преобразования.

*Краткие методические указания*

используются материалы ЭОС

*Шкала оценки*

*Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 11–15 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                        |
| 4 | 6–10  | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 4–5   | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 2–3   | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–1   | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |

### 5.2 Примеры заданий для выполнения практических работ

Задание 2.

Практическое задание (sklearn.tree):

- Кейс (Биология/Экономика): Прогнозирование оттока клиентов (Churn) или выживаемости онкопациентов (Survival analysis proxy).
- Задача: Построить дерево глубины 3 и глубины 6. Сравнить визуализации.
- Упражнение: Вручную (в коде) просчитать путь (Decision Path) для конкретного пациента/клиента, записать это в виде бизнес-правила. Студент должен осознать компромисс: глубокая интерпретация (детально) против общей (глобально).

*Краткие методические указания*

используются материалы ЭОС

### Шкала оценки

### Шкала оценки

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 11–15 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                        |
| 4 | 6–10  | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 4–5   | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 2–3   | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–1   | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |

### 5.3 Примеры заданий для выполнения практических работ

Задание 3. Практическое задание (shap библиотека):

- Кейс (Экономика/Кредитный скоринг): Модель XGBoost для оценки кредитного риска.
- Задача 1: Построить Summary plot. Определить топ-3 фактора, влияющих на отказ в кредите.
- Задача 2: Выбрать двух клиентов (одного с одобренной заявкой, другого с отклоненной). Построить Force-plot и Waterfall-plot, интерпретировать каждую переменную (почему именно возраст или доход "сыграли" против клиента).
- Критический анализ: Студент должен сравнить важность признаков из SHAP с важностью из встроенного метода XGBoost и объяснить расхождения.

*Краткие методические указания*

используются материалы ЭОС

### Шкала оценки

### Шкала оценки

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 11–15 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                        |
| 4 | 6–10  | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 4–5   | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 2–3   | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–1   | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |

### 5.4 Проект

Пример темы проектного задания:

- Формат: Студентам выдается "сырой" датасет (например, данные ЭКГ, финансовые отчеты или геномные данные).

- Задание: Построить 3 модели (LogReg, RandomForest, XGBoost). Выбрать лучшую по точности. Используя SHAP и LIME, подготовить "Отчет для директора/врача" на 2 страницы, где объясняется:

- Какие факторы влияют глобально (SHAP Summary).
- Почему был отклонен/принят конкретный "сложный" клиент (Waterfall + LIME).
- Как интерпретация подтверждает или опровергает медицинские/экономические гипотезы.

*Краткие методические указания*

используются материалы ЭОС

*Шкала оценки*

*Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 31–40 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                        |
| 4 | 21–30 | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 11–20 | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 6–10  | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–5   | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |

## 5.5 Примеры заданий для выполнения практических работ

Задание 4. Практическое задание (lime.lime\_tabular):

- Кейс (Медицина): Модель классификации (например, RandomForest) для прогноза сердечно-сосудистых заболеваний.

- Задача: Для пациента с пограничным состоянием (вероятность 50-55%) объяснить решение.

- Сравнение: Получить объяснение от LIME и от SHAP для одной и той же точки. Студент должен найти противоречия (например, SHAP говорит "высокий холестерин", а LIME — "высокий возраст") и предложить гипотезу, почему так произошло (разное сэмплирование, корреляция признаков).

*Краткие методические указания*

использовать материалы ЭОС, открытую библиотечку данных

*Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 11–15 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.                                                                                        |
| 4 | 6–10  | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                          |
| 3 | 4–5   | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 2–3   | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–1   | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |

## 5.6 Примеры заданий для выполнения практических работ

Задание 5. Практическое задание (Pandas + SHAP):

- Кейс (Экономика/Социология): Данные опросов (пол, профессия, образование, регион).
- Задача 1: Построить модель с One-Hot и отдельно модель с Target Encoding (средняя целевая переменная по группе). Сравнить важность признаков через SHAP. Объяснить, почему Target Encoding может давать "ложную" высокую значимость.
- Задача 2: Реализовать агрегацию SHAP-значений для групп признаков (например, все социальные признаки vs. экономические признаки) и визуализировать вклад групп в решение модели.

*Краткие методические указания*

использовать материалы ЭОС

*Шкала оценки*

не предусмотрена



## Ключи для ФОС

### 5.1 Для практического и проектного заданий по дисциплине «Методы объяснимого ИИ»

| Критерий                                                                           | Описание                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Анализ качества наборов данных для интеллектуальной модели                         | Выбор и обоснование выбора методов / тестов / для анализа качества и характера данных располагаемого набора данных<br>Результаты оценки качества «сырого» датасета                                            |
| Интерпретация результатов анализа качества и характера данных исходного датафрейма | Аргументированные выводы о качестве данных: необходимости очистки, предварительной обработки, дополнении, генерации данных                                                                                    |
| Построить модель LogReg                                                            | Оценить точность                                                                                                                                                                                              |
| Построить модели RandomForest, XGBoost                                             | Оценить точность                                                                                                                                                                                              |
| Используя SHAP и LIME                                                              | Объяснить: 1) Какие факторы влияют глобально (SHAP Summary). 2) Почему был отклонен/принят конкретный фактор и его .<br>Как интерпретация подтверждает или опровергает медицинские или экономические гипотезы |
| Интерпретация                                                                      | Оценка эффективности полученных решений, соответствие принятым теоретическим и практическим                                                                                                                   |
| Использование инструментария                                                       | Реализация с использование python,                                                                                                                                                                            |
| Достигнутые результаты                                                             | Умение студента реализовать полный цикл применения методов объяснимого ИИ к практической задаче, структуре данных                                                                                             |