Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по вопросам
подготовки кадров высшей
квалификации ИМАШ РАН
_____ к.ф-м.н. Жданов Э.Р.
«01» сентября 2026 года
м.п.

Комплект оценочных материалов
по дисциплине «Автоматизация бизнес-процессов с использованием ИИ»

Направление подготовки:	02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль подготовки:	Искусственный интеллект и интеллектуальная обработка данных
Квалификация:	Магистр
Форма обучения	Очная

Москва

Содержание

1. Общие положения.....3
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.....3
3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины.....4
4. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.....4
5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.....6

1. Общие положения

Комплект оценочных материалов (далее - ОМ) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины «Автоматизация бизнес-процессов с использованием ИИ».

ОМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ОМ разработаны на основании:

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем;
- рабочей программы дисциплины «Автоматизация бизнес-процессов с использованием ИИ».

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями

ПК-1	**Создание информационных технологий нового поколения**
ПК-1.3.	Разработка и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных

Код индикатора компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.3	*Знать:* - специфику структуры и свойств больших данных, генерируемых в ходе функционирования бизнес-процессов (лог-файлы, транзакционные данные, потоки событий); - современные методы и технологии предобработки и очистки больших данных перед их исследованием и использованием в моделях; - архитектуры хранения и обработки больших данных, ориентированные на задачи интеллектуальной автоматизации; - критерии применимости различных алгоритмов машинного обучения к массивам данных различной природы и объема. *Уметь:* - применять методы интеллектуального анализа процессов (Process Mining) для извлечения знаний из неструктурированных и полуструктурированных данных; - формулировать гипотезы о возможностях оптимизации процесса на основе статистического анализа больших данных. - проектировать конвейеры (pipelines) обработки данных для подготовки датасетов, необходимых для обучения моделей ИИ. - оценивать качество и репрезентативность выборок данных при решении прикладных задач автоматизации. *Иметь практический опыт:* - исследования реальных наборов больших данных (журналов событий) с целью выявления скрытых закономерностей и аномалий в бизнес-процессах. - разработки и тестирования прототипов новых методов автоматизации фрагментов бизнес-процессов с использованием библиотек для работы с большими данными (например, PySpark, Pandas). - внедрения разработанных методов и моделей в контур существующего программного обеспечения организации для повышения эффективности его работы.

3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые идк	Форма контроля	Проверяемые идк
Тема 1. Введение в автоматизацию бизнес-процессов и роль ИИ	Отчет по практикуму по решению задач	ПК-1.3		
Тема 2. Интеллектуальный анализ и оптимизация процессов (Process Mining)	Отчет по лабораторному практикуму	ПК-1.3		
Тема 3. Разработка и внедрение моделей ИИ в бизнес-процессы	Отчет по лабораторному практикуму	ПК-1.3		
Тема 4. Управление жизненным циклом ИИ-решений и оценка эффективности	Отчет по практикуму по решению задач	ПК-1.3		
Тема 4. Управление жизненным циклом ИИ-решений и оценка эффективности	Отчет по лабораторному практикуму	ПК-1.3		
			Экзамен	ПК-1.3

4. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Лабораторный практикум
20-16 – работа выполнена в срок, самостоятельно, правильно поняты и использованы соответствующие формулы, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, правильно выбраны совместимые комплектующие, сделаны необходимые выводы, хорошо аргументированы, даны исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; 15-11 – работа выполнена в срок, самостоятельно, правильно поняты и использованы соответствующие формулы, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, правильно выбраны совместимые комплектующие, необходимые выводы сделаны частично, хорошо аргументированы, даны ответы на все поставленные вопросы; **10-6** – работа выполнена в срок, в основном самостоятельно, использованы соответствующие формулы; определены соответствующие спецификации, имеются ошибки в расчетах; выбраны совместимые комплектующие необходимые, выводы сделаны частично, слабо аргументированы, даны ответы не на все вопросы; **5-1** – обучающийся подготовил работу несамостоятельно или не завершил в срок, описание спецификации содержит незначительные ошибки, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.
Практикум по решению задач
20-16 – работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, сделаны необходимые выводы, хорошо аргументированы, даны исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; 15-10– работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, необходимые выводы сделаны частично, хорошо аргументированы, даны

ответы на все поставленные вопросы;
9-1 – работа и отчет выполнены в срок, в основном самостоятельно, выводы сделаны частично, слабо аргументированы, даны ответы не на все вопросы;
0 – обучающийся подготовил работу и отчет несамостоятельно и/или не завершил в срок, описание содержит ошибки, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.

Порядок начисления баллов

Если студент набрал достаточное количество баллов ТКУ по дисциплине (более 70 баллов) в течение семестра, он может отказаться от сдачи экзамена, и результат будет выставлен автоматически по его согласию.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности

Типовые задания для практикумов по решению задач

Тема 1. Введение в автоматизацию бизнес-процессов и роль ИИ

Задача 1.

Дана текстовая схема процесса обработки заявок в службу поддержки IT-компании (описание шагов от поступления тикета до закрытия).

1. Нарисовать схему процесса в нотации BPMN (на бумаге или в простом графическом редакторе).

2. Выделить этапы, которые являются кандидатами на роботизацию (например, проверка статуса заявки в базе данных) и этапы для внедрения ИИ (например, классификация обращения по теме, умная маршрутизация).

3. Оценить потенциальный эффект от автоматизации каждого этапа (сокращение времени, снижение ошибок).

4. Обосновать выбор технологии (RPA, классификатор текста).

Тема 4. Управление жизненным циклом ИИ-решений и оценка эффективности

Задача 1. Расчет экономического эффекта

Компания внедряет интеллектуального чат-бота для первой линии техподдержки.

Исходные данные:

Текущая стоимость обработки одного запроса оператором: 100 руб.

Прогнозируемый объем обращений, обрабатываемых ботом: 70% от общего числа.

Стоимость лицензии на платформу чат-бота в год: 500 000 руб.

Затраты на поддержку и доработку бота: 100 000 руб./год.

Общий годовой объем обращений: 100 000 шт.

1. Рассчитать годовую экономию средств от внедрения бота.
2. Определить срок окупаемости проекта (ROI).

3. Перечислить качественные выгоды, которые сложно измерить в деньгах (повышение удовлетворенности клиентов, доступность поддержки 24/7).

4. Описать риски проекта (непонимание сложных запросов клиентом, негативная реакция пользователей).

Типовые задания для лабораторных практикумов

Тема 2. Интеллектуальный анализ и оптимизация процессов (Process Mining)

Лабораторная работа: Выявление узких мест в процессе закупки

Инструментарий: Любой доступный инструмент Process Mining (например, Celonis Snap, Apromore, или open-source решение bupaR в среде R/Python).

Задание:

Загрузить предоставленный файл журнала событий (event log) в формате CSV/XES. Данные содержат информацию о заявках на закупку оборудования.

Построить модель процесса "as-is" (как он есть на самом деле).

Проанализировать процесс и найти:Самые частые отклонения от стандартного маршрута.

Этап с наибольшим средним временем ожидания ("узкое место").

Экземпляры процесса, завершившиеся неудачно.

Сформулировать гипотезу о причине проблемы и предложить вариант оптимизации.

Подготовить краткий отчет с визуализациями из системы.

Тема 3. Разработка и внедрение моделей ИИ в бизнес-процессы

Лабораторная работа: Создание и интеграция сервиса прогнозирования

Инструментарий: Python (библиотеки pandas, scikit-learn, Flask/FastAPI), любой HTTP-клиент (Postman, curl).

Задание: Разработка модели:

На основе предоставленного датасета обучить модель машинного обучения (например, градиентный бустинг) для предсказания вероятности задержки поставки товара.

Упаковка в сервис:

Завернуть обученную модель в REST API с помощью фреймворка Flask или FastAPI. Сервис должен принимать JSON с параметрами поставки и возвращать прогноз.

Тестирование:

Запустить сервис локально и с помощью Postman отправить несколько тестовых запросов, убедившись в корректности ответов.

Концепция интеграции:

Описать, как этот API мог бы быть вызван RPA-ботом в реальном процессе оформления заказа.

Тема 4. Управление жизненным циклом ИИ-решений и оценка эффективности

Лабораторная работа: Мониторинг качества модели

Инструментарий: Python (pandas, matplotlib/seaborn).

Задание:

Получить два набора данных: прогнозы модели за прошлый месяц и новые данные за текущий месяц.

Рассчитать ключевые метрики качества модели (например, точность, полнота, F1-score) для обоих периодов.

Сравнить результаты. Если качество упало более чем на X%, зафиксировать "дрейф модели" (model drift).

Предложить действия: переобучить модель на новых данных или оставить как есть.

5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Экзамен представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя:

Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающегося принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними.

Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности.

Задания №3 – задания на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины.

Выполнение обучающимся заданий билета оценивается по следующей балльной шкале:

Задание 1: 0-30 баллов

Задание 2: 0-30 баллов

Задание 3: 0-40 баллов

-90 и более (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.

-70 и более (хорошо)– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.

-50 и более (удовлетворительно)– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично.

-менее 50 (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания 1 типа

1. Дайте определение бизнес-процесса. Опишите его ключевые атрибуты и приведите примеры из различных сфер (финансы, логистика, HR).
2. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные этапы жизненного цикла бизнес-процесса.
3. В чем заключается принципиальное отличие классической автоматизации от интеллектуальной автоматизации процессов? Приведите примеры технологий для каждого подхода.
4. Дайте определения технологиям RPA, ML, NLP и Computer Vision. Приведите по одному примеру применения каждой из этих технологий для автоматизации бизнес-задач.
5. Опишите алгоритм анализа реального бизнес-кейса с целью выявления этапов, пригодных для автоматизации с применением искусственного интеллекта.
6. Что такое карта текущего состояния процесса (AS-IS)? Какова её цель и какие данные используются для её построения?
7. Какие критерии используются для оценки потенциала автоматизации конкретного этапа бизнес-процесса?
8. Опишите роль процессного майнинга (Process Mining) в выявлении этапов для интеллектуальной автоматизации.
9. Что такое журнал событий (event log)? Опишите его обязательные атрибуты (Case ID, Activity, Timestamp) и их значение для анализа процессов.
10. Каковы основные этапы сбора и подготовки данных (логов) для анализа в инструментах Process Mining?
11. Какие типы визуализаций процесса предоставляет инструмент Process Mining? Как визуализация помогает понять реальную работу процесса?
12. Опишите, как с помощью Process Mining можно выявить «узкие места» (bottlenecks), отклонения от регламента и неэффективности в процессе.
13. Как применяются алгоритмы кластеризации и классификации в анализе процессов? Приведите примеры задач сегментации экземпляров процессов.
14. Назовите и объясните смысл ключевых метрик производительности процесса, которые рассчитываются в Process Mining (например, время цикла, стоимость).
15. Что такое модель процесса, построенная на основе логов (discovered model)? Как она соотносится с моделью «как должно быть» (TO-BE)?
16. Раскройте концепцию Human-in-the-loop (человек в цикле). В каких сценариях она применяется при внедрении ИИ и какова её ценность?
17. Опишите процесс создания простого RPA-бота, который использует внешний веб-сервис (модель машинного обучения) для принятия решений в ходе выполнения своей задачи.
18. Что такое дрейф концепта (concept drift) и дрейф данных (data drift)? Почему их

мониторинг важен для моделей в промышленной эксплуатации?

19. Объясните основные принципы MLOps: управление версиями моделей и данных. Как это обеспечивает воспроизводимость и надежность ИИ-решений?

20. Какие методы используются для расчета экономического эффекта и окупаемости инвестиций (ROI) от внедрения интеллектуальной автоматизации?

Задания 2 типа

1. В бухгалтерии процесс согласования счетов занимает 5 дней. Счета поступают по почте, их вручную заносят в Excel, затем пересылают руководителю. Опишите, как бы вы построили карту текущего состояния (AS-IS) этого процесса. Какие этапы вы бы предложили автоматизировать в первую очередь и с помощью каких технологий (RPA, OCR)?

2. Аналитик предоставил статистику: 40% обращений в чат-бот — это вопросы о статусе заказа. Опишите, как вы бы применили технологию NLP для автоматизации обработки этих запросов. Какую метрику (например, F1-score) вы бы использовали для оценки качества работы модели?

3. Менеджер склада тратит 2 часа в день на сверку фактического наличия товара на полках с данными в системе. Предложите решение на основе технологии Computer Vision для автоматизации этой задачи. Опишите, как будет выглядеть процесс от захвата изображения до обновления данных в WMS.

4. Руководитель отдела продаж каждое утро ждет от аналитика сводный отчет за вчерашний день. Сбор данных из CRM, 1С и Excel-файлов занимает у аналитика 3 часа. Предложите архитектуру решения для автоматизации этой задачи. Какую технологию (RPA или оркестрация) вы бы выбрали и почему?

5. В HR-департамент ежедневно поступает 200 резюме по электронной почте. Рекрутер вручную сортирует их на «подходящие» и «неподходящие». Опишите, как вы бы построили систему интеллектуальной сортировки резюме с помощью машинного обучения.

6. Анализ логов в системе Process Mining показал, что этап «Проверка службой безопасности» имеет самое длительное среднее время и является точкой схождения множества параллельных путей. Опишите ваши действия как аналитика: какие гипотезы вы выдвинете и как будете их проверять для оптимизации этого этапа?

7. При визуализации процесса обработки заказа выяснилось, что 15% экземпляров процесса («кейсов») проходят через нестандартный цикл «Возврат на склад», который не был задокументирован. Как бы вы использовали инструменты Process Mining для анализа причин возникновения этого отклонения?

8. Вам нужно сегментировать все звонки в колл-центр, чтобы понять, какие группы звонков обрабатываются наиболее эффективно, а где есть проблемы. Опишите, как вы бы применили алгоритм кластеризации к журналу событий (event log) для решения этой задачи.

9. Модель процесса показала, что после этапа «Юридическая проверка» процесс часто возвращается на этап «Подготовка черновика». Какую метрику производительности (например, rework rate) вы бы рассчитали для количественной оценки этой проблемы?

10. Сотрудник HR утверждает, что процесс оформления больничного занимает слишком много времени. У вас есть доступ к логам из кадровой системы. Опишите пошагово, как вы будете использовать инструмент Process Mining, чтобы доказать или опровергнуть это утверждение и найти конкретную причину задержки.

11. Бизнес поставил задачу снизить отток клиентов. Вы собрали данные о поведении клиентов за последний год. Сформулируйте задачу машинного обучения (тип задачи, целевая переменная). Опишите, как вы будете интегрировать обученную модель в процесс коммуникации с клиентом (например, в CRM-систему).

12. Необходимо создать робота, который будет автоматически обрабатывать входящие заявки на закупку канцелярии. Робот должен считывать данные из письма, проверять остаток бюджета в ERP-системе и, если бюджет позволяет, создавать заказ

поставщику. Если бюджет превышен — отправлять уведомление менеджеру. Нарисуйте схему принятия решений для этого робота.

13. Вы развернули чат-бота на основе NLP-модели. Однако пользователи часто жалуются, что бот их не понимает. Опишите, как концепция Human-in-the-loop поможет улучшить качество бота в процессе его эксплуатации.

14. Логистическая компания хочет давать клиентам точное время доставки «до часа». У вас есть исторические данные о маршрутах, пробках и времени у курьера. Опишите процесс создания и развертывания модели регрессии для решения этой задачи.

15. Модель предсказания спроса на товары работала с точностью 95%, но через три месяца после внедрения ее точность упала до 80%. Опишите возможные причины этого явления (дрейф данных/концепта) и ваши действия по мониторингу и восстановлению производительности модели.

16. Вы внедрили робота для автоматического ввода данных из счетов-фактур в систему. Как бы вы спроектировали A/B-тест для сравнения эффективности работы робота и человека? Какие метрики (например, *среднее время на документ*, *количество ошибок*) вы бы отслеживали?

17. Руководство требует обосновать инвестиции в проект по автоматизации сверки банковских выписок (стоимость проекта — 2 млн руб.). Опишите, какие данные вам нужно собрать и как рассчитать экономический эффект (ROI) от внедрения этого решения.

18. Модель скоринга для одобрения кредитов начала чаще отказывать клиентам из определенного региона, хотя их кредитная история не хуже, чем у других. Как вы диагностируете эту проблему? Какие шаги предпримете для устранения предвзятости алгоритма?

19. Вы обновили модель прогнозирования продаж, обучив ее на данных за новый квартал. После развертывания новой версии ключевые метрики упали, и нужно срочно вернуться к предыдущей работающей версии. Как практики MLOps (например, реестр моделей) помогают решить эту проблему быстро и безопасно?

20. Компания хочет автоматизировать сквозной процесс «От заявки клиента до отгрузки товара». Процесс включает ручные этапы, работу с несколькими системами (*CRM*, *ERP*, *WMS*) и требует принятия решений на основе прогнозов (наличие товара). Предложите архитектуру комплексного решения, описав роль каждой технологии (*RPA*, *Process Mining*, *ML*, оркестрация) в этом процессе.

Задания 3 типа

1. На основе предоставленного текстового описания процесса «Обработка заявки на отпуск» (содержащего действия, роли и системы) постройте его карту текущего состояния (AS-IS) в стандартной нотации (например, BPMN или EPC). Выделите на карте этапы, которые являются рутинными и могут быть автоматизированы с помощью RPA.

2. Вам предоставлен CSV-файл с журналом событий (event log), содержащий поля Case_ID, Activity, Timestamp и Resource. Используя любой доступный инструмент Process Mining (например, Celonis, Disco или Apromore), загрузите данные, постройте модель реального процесса и определите «узкое место» — операцию с наибольшим средним временем выполнения.

3. На основе бизнес-проблемы «Прогнозирование времени выполнения заявки в техподдержку» сформулируйте задачу для машинного обучения. Определите тип задачи (регрессия/классификация), целевую переменную и предложите 3-4 наиболее значимых признака (feature engineering) на основе предоставленного датасета с историческими заявками.

4. Опишите пошаговый алгоритм для RPA-бота, который должен автоматизировать процесс переноса данных о новых клиентах из входящего письма (с вложенным Excel-файлом) в веб-форму CRM-системы. Укажите, какие действия будет выполнять бот на каждом шаге.

5. У вас есть обученная модель, развернутая как веб-сервис по адресу http://ml-

service/predict, которая принимает на вход данные в формате JSON и возвращает прогноз. Напишите короткий скрипт на Python, который считывает данные из файла, отправляет их по HTTP POST-запросу на эндпоинт модели и сохраняет полученный ответ в новый файл.

6. Вы внедрили нового чат-бота для первой линии поддержки. Спроектируйте A/B-тест для сравнения его эффективности со старой версией. Опишите, как вы будете разделять трафик, какие ключевые метрики (KPI) вы будете отслеживать (например, время решения, уровень удовлетворенности клиента) и какой статистический критерий вы бы использовали для оценки результатов.

7. Опишите практический подход к мониторингу качества модели классификации (например, предсказание оттока клиентов) в промышленной эксплуатации. Какие метрики вы бы отслеживали в реальном времени? Как бы вы реализовали систему оповещения о значительном падении качества модели?

8. На основе предоставленных данных (стоимость часа работы сотрудника, количество обрабатываемых документов в день, среднее время обработки одного документа вручную) рассчитайте годовой экономический эффект (ROI) от внедрения робота для автоматизации этого процесса. Учтите стоимость лицензии на RPA-платформу.

9. Опишите процесс создания прототипа системы для автоматического контроля качества на производственной линии. Система должна по изображению с камеры определять наличие дефекта на изделии. Укажите, какие шаги необходимо выполнить: от сбора и разметки данных до выбора архитектуры нейронной сети и оценки её точности.