



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Факультет информационных технологий

Кафедра «Компьютерные технологии и системы»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной комиссии,
ректор БГТУ



О.Н. Федонин

2025 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний

для поступающих на направление подготовки

09.04.02 – Информационные системы и технологии,

направленность (профиль) «Искусственный интеллект в киберфизических системах»

Брянск 2025

Программа вступительных испытаний для поступающих на направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Искусственный интеллект в киберфизических системах».

Разработал:

Зав. кафедрой

«Компьютерные технологии и системы»

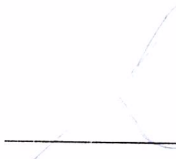
канд. тех. наук, доцент

/Терехов М.В./

Доцент кафедры

«Компьютерные технологии и системы»

канд. биол. наук, доцент

/Кузьменко А.А./

Программа вступительных испытаний рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Компьютерные технологии и системы»;
протокол № 8 от «23» апреля 2025 г.,

Зав. кафедрой

«Компьютерные технологии и системы»

канд. тех. наук, доцент

/Терехов М.В./

Начальник

учебно-методического управления

/Высоцкий А.М./

© Терехов М.В., Кузьменко А.А.

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание при приеме в магистратуру по направлению 09.04.02 – Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Искусственный интеллект в киберфизических системах» (далее – магистратура) проводится ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (далее – Университет, вуз, БГТУ) самостоятельно.

Вступительное испытание при приеме в магистратуру проводится на государственном языке Российской Федерации в форме междисциплинарного письменного экзамена.

Междисциплинарный письменный экзамен представляет собой испытание по профессионально ориентированным междисциплинарным проблемам. В основу экзаменационных вопросов положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по направлению подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, определенные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО).

Вступительные испытания могут проводиться: 1) при личном присутствии в Университете претендента на обучение в магистратуру (контактный формат); 2) при отсутствии в Университете претендента на обучение в магистратуру (дистанционный формат).

При контактном формате проведения вступительного испытания претендент лично присутствует на вступительном испытании, которое проводится в Университете в заранее определенной аудитории.

При невозможности присутствия в Университете претендента на обучение в магистратуру вступительное испытание полностью проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (дистанционный формат).

Проведение вступительного испытания в дистанционном формате допускается в следующих случаях:

- при возникновении у абитуриента исключительных обстоятельств (уважительных причин), препятствующих его личному присутствию в Университете для прохождения вступительных испытаний;
- при нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие абитуриентов в Университете.

К исключительным обстоятельствам, препятствующим абитуриенту лично присутствовать в Университете при прохождении вступительных испытаний, относится, при наличии подтверждающих документов, состояние здоровья для

абитуриентов-инвалидов и абитуриентов с ограниченными возможностями здоровья.

Нормативно-правовое установление особого режима работы Университета, обусловленное чрезвычайной ситуацией или режимом повышенной готовности техногенного, биологического, экологического или иного характера, регулируется нормативно-правовым актом учредителя Университета или высшего должностного лица субъекта Российской Федерации и делает невозможным контактный формат проведения вступительного испытания в Университет.

Решение о формате прохождения абитуриентом вступительного испытания принимает приемная комиссия Университета.

При нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие абитуриентов в Университете при прохождении вступительного испытания, решение о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (в дистанционном формате) принимается единообразно для всех абитуриентов.

Формат проведения вступительного испытания доводится до сведения абитуриента заблаговременно.

При проведении междисциплинарного письменного экзамена Университетом могут использоваться следующие дистанционные технологии: электронная информационно-образовательная среда вуза, видеоконференц-связь, электронная почта, компьютерное тестирование.

2. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В КОНТАКТНОМ ФОРМАТЕ

Длительность проведения вступительного испытания в контактном формате - 3 астрономических часа (180 минут).

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Перечень вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах, представлен в п. 4 настоящей программы.

За отведенное время абитуриент должен представить письменные развернутые ответы на каждый вопрос экзаменационного билета. Ответы абитуриент записывает на бланке приемной комиссии Университета, который он получает вместе с экзаменационным билетом.

Результаты вступительного испытания оцениваются по стобальной шкале (100 баллов).

За ответы на вопросы экзаменационного билета может быть начислено:

- за ответ на первый вопрос билета (вопросы №1...16 из п. 4 настоящей программы) – до 40 баллов;
- за ответ на второй вопрос билета (вопросы №17...32 из п. 4 настоящей программы) – до 40 баллов;
- за ответ на третий вопрос билета (вопросы №33...64 из п. 4 настоящей программы) – до 20 баллов;

Применяются критерии оценки знаний, представленные в таблице 1.

Методика выставления оценки базируется на совокупной оценке всех членов экзаменационной комиссии, сформированной на основе независимых оценок каждого члена комиссии. Итоговая оценка абитуриента за вступительный междисциплинарный экзамен рассчитывается как сумма полученных баллов за ответы на все вопросы экзаменационного билета.

Минимальная положительная оценка для аттестации по экзамену - 40 балл, максимальная оценка – 100 баллов.

После проверки результатов междисциплинарного письменного экзамена комиссия может провести индивидуальное собеседование с абитуриентом для уточнения отдельных положений в рамках вопросов билета.

Обнаружение у абитуриента несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, пользование любыми средствами передачи информации (электронными средствами связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного междисциплинарного экзамена («0» по 100-балльной шкале), вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа.

Таблица 1 - Критерии оценивания знаний абитуриента при проведении вступительного междисциплинарного письменного экзамена

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
Вопрос 1	
35-40	- высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %; - на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
26-34	- средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70–

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	89%; - на 70 – 89% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
10-25	- низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %; - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-9	- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%; - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриента осведомленности по теме; - отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
Вопрос 2	
35-40	- высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100%; - на 90 – 100% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
26-34	- средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %; - на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
10-25	- низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %; - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	систематизировать теоретический материал; - отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-9	- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%; - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриентов осведомленности по теме; - отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
Вопрос 3	
35-40	- высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %; - на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
26-34	- средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %; - на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
10-25	- низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %; - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-9	- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%; - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриента

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	осведомленности по теме; - отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

Вступительное испытание в дистанционном формате, как правило, проводится в виде компьютерного тестирования с использованием технологии видеоконференцсвязи для идентификации личности абитуриента в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) БГТУ. Доступ к ресурсам и технологиям ЭИОС БГТУ осуществляется абитуриентом через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Длительность проведения вступительного испытания в дистанционном формате определяется заранее и фиксируется в ЭИОС БГТУ.

Результаты вступительного испытания оцениваются по столбальной шкале (100 баллов), т.е. максимальная оценка – 100 баллов.

Компьютерный тест содержит фиксированное количество вопросов.

Правильное выполнение каждого тестового задания оценивается определенным количеством баллов. При неполном (частичном) выполнении тестового задания сумма баллов за него пропорционально уменьшается с математическим округлением до целого числа баллов. При неправильном выполнении или невыполнении тестового задания, баллы за него не начисляются.

Общая сумма набранных баллов за правильные ответы является балльной оценкой результата сдачи абитуриентом вступительного испытания.

Основные параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации абитуриента по вступительному испытанию для поступления в магистратуру, приведены в таблице 2.

Набор тестовых заданий формируется индивидуально для каждого абитуриента в ЭИОС Университета автоматически. При этом, по каждому вопросу из перечня вопросов, выносимых на вступительные испытания (см п. 4 программы) может содержаться несколько тестовых заданий различных видов (см п. 6 программы).

Тестовое задание делится на два блока:

Первый блок: 30 тестовых заданий с одним вариантом ответа, время выполнения 40 мин, за каждый правильный ответ автоматически начисляется 2 балл, мах 60 баллов.

Второй блок 4 вопроса, ответ в виде записи в произвольной форме, время выполнения 20 мин, мах 40 баллов.

Таблица 2 – Параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации абитуриента по вступительному испытанию для поступления в магистратуру по направлению 09.04.02 – Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в науке, промышленности и образовании»

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Единицы измерения
1.	Количество вопросов (тестовых заданий) в тесте	30	штуки
2.	Количество вопросов (текстовый вопрос с ответом в произвольной форме или задача)	4	баллы
3.	Минимальное количество баллов для аттестации по вступительному испытанию	41	баллы
4.	Максимальное количество баллов	100	баллы
5.	Время, отведенное на прохождение теста	60	минуты

Вступительное испытание в форме компьютерного тестирования проводится с применением технологии видеоконференции в режиме реального времени и может быть записано техническими средствами Университета.

Информация о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, а также о дате, времени и способе выхода на связь для его прохождения доводится до абитуриента путем размещения информации в личном кабинете абитуриента, а также, в случае необходимости, по другим доступным каналам связи (посредством передачи по электронной почте, СМС-уведомлением, путем объявления на официальном сайте вуза в сети Интернет и др.).

Абитуриент самостоятельно технически оснащает и настраивает свое индивидуальное автоматизированное рабочее место, которое должно содержать следующие технические средства:

- персональный компьютер, подключенный к информационно-коммуникационной сети Интернет;

- web-камеру, подключенную к персональному компьютеру и направленную на абитуриента, обеспечивающую передачу видеоизображения или аудиовидеоинформации;

- комплект акустического оборудования (микрофон и звуковые колонки или только звуковые колонки в случае передачи web-камерой аудиоинформации), обеспечивающего обмен аудиоинформацией между абитуриентом и членами приемной комиссии Университета.

Доступ к ЭИОС Университета абитуриент получает после подачи заявления о приеме с приложением необходимых документов в приемную комиссию Университета и допуска к прохождению вступительных испытаний.

Университет, при необходимости, силами работников приемной комиссии оказывает консультационную поддержку абитуриента по техническим вопросам подключения индивидуального автоматизированного рабочего места абитуриента к ЭИОС Университета.

Университет, в процессе проведения компьютерного тестирования, может применять систему мониторинга процесса прохождения вступительных испытаний абитуриентом (прокторинга). В случае применения Университетом системы прокторинга абитуриент информируется об этом до начала прохождения процедуры сдачи вступительного испытания.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения абитуриентом вступительного испытания является материалом для служебного пользования, оглашение которого возможно только по письменному разрешению председателя

приемной комиссии Университета, в том числе, в случае подачи абитуриентом апелляции.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения абитуриентом вступительного испытания наряду с результатами компьютерного тестирования, рассматривается Приемной комиссией Университета при вынесении решения о результатах сдачи абитуриентом вступительного испытания и/или апелляционной комиссией Университета в случае подачи абитуриентом апелляции.

Процедуре прохождения абитуриентом компьютерного тестирования предшествует процедура идентификации его личности, которая осуществляется путем демонстрации абитуриентом на web-камеру разворота документа, удостоверяющего его личность и содержащего фотографию, фамилию, имя, отчество (при наличии) абитуриента и позволяющего четко сличить фотографию на документе с транслируемым видеоизображением абитуриента.

Если абитуриент отказался подтвердить согласие с правилами прохождения вступительных испытаний и/или согласие на обработку персональных данных и/или не прошел процедуру идентификации личности, дальнейшие действия абитуриента по прохождению вступительного испытания невозможны, вступительное испытание считается не начатым, а по истечении сроков его прохождения – не пройденным (0 баллов).

При прохождении компьютерного тестирования, абитуриент **обязан**:

- не передавать реквизиты доступа к своей учетной записи в ЭИОС Университета третьим лицам;
- обеспечить необходимые условия для работы индивидуального автоматизированного рабочего места, в том числе достаточный уровень освещенности, низкий уровень шума, отсутствие помех передаче видео и аудио сигналов;
- использовать для идентификации оригинал документа, удостоверяющего его личность, с фотографией;
- не покидать зону видимости камеры в течение всего процесса тестирования;
- не отключать микрофон и не снижать его уровень чувствительности к звуку;
- использовать в составе индивидуального автоматизированного рабочего места только одно средство вывода изображения (монитор, телевизионная панель и др.), одну клавиатуру, один манипулятор (компьютерную мышь, трекпойнт и др.);
- не привлекать на помощь третьих лиц, не отвлекаться на общение с третьими лицами и не предоставлять доступ к компьютеру посторонним лицам;

- не использовать справочные материалы, представленные на различных носителях (книги, записи в бумажном и электронном видах и др.), электронные устройства, не входящие в состав автоматизированного рабочего места (мобильные телефоны, планшеты и др.), дополнительные мониторы и компьютерную технику, не открывать вкладки поисковых систем браузера (Яндекс, Google и др.).

Выявление экзаменационной комиссией, в том числе, с применением системы прокторинга, нарушений абитуриентом указанных выше обязательств в процессе сдачи вступительного испытания, является основанием для принятия экзаменационной комиссией решения о снижении оценки или выставлении абитуриенту оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного испытания («0» по 100-балльной шкале).

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

- 1. Модели машинного обучения: принципы, алгоритмы и области применения.**
(сравнение логистической регрессии и SVM, методы классификации и регрессии, переобучение и недообучение, обучение с учителем и без, k-NN, регуляризация, dropout, supervised/unsupervised learning, zero-/few-shot.)
- 2. Алгоритмы кластеризации и их использование в анализе данных и киберфизических системах.**
(DBSCAN, k-means, иерархическая кластеризация, отличие кластеризации от классификации, примеры применения, метрики оценки.)
- 3. Архитектуры и принципы работы нейронных сетей.**
(MLP, сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN), LSTM, автоэнкодеры, attention-механизмы, функции активации, батчи и эпохи.)
- 4. Методы повышения эффективности и устойчивости моделей глубокого обучения.**
(переобучение и методы его предотвращения, регуляризация, dropout, использование эмбедингов, оптимизация гиперпараметров.)
- 5. Математические и статистические основы интеллектуального анализа данных.**
(линейная и полиномиальная регрессия, коэффициент детерминации R^2 , метод главных компонент (PCA), ординация, снижение размерности, вероятностные модели, байесовская регрессия.)
- 6. Имитационное и статистическое моделирование: принципы и области применения.**
(моделирование систем, методы имитационного моделирования, статистическое моделирование, случайные процессы, структура моделей.)
- 7. Цепи Маркова и модели принятия решений.**
(цепи Маркова, марковское свойство, Markov Decision Process (MDP), моделирование поведения пользователей, вероятностные подходы.)

- 8. Большие языковые модели и трансформерные архитектуры: теория и практика.**
(архитектура трансформеров, attention-механизм, LLM, эмбединги, zero-shot и few-shot обучение, NLP-применения.)
- 9. Ансамблевые методы в машинном обучении: теоретические основы и сравнение.**
(случайный лес, градиентный бустинг, сравнение, жадные и вероятностные подходы, bagging и boosting.)
- 10. Основные этапы построения, обучения и валидации моделей ИИ и анализа данных.**
(этапы обучения моделей, сбор и подготовка данных, выбор признаков, обучение, валидация, метрики качества, confusion matrix, precision/recall/accuracy.)
- 11. Основы баз данных и язык SQL: проектирование, нормализация, запросы.**
(понятие БД и СУБД, реляционные базы, нормализация, SQL и извлечение данных.)
- 12. Технологии искусственного интеллекта: структура, классификация и функции ИС.**
(определение ИС, структура ИС, классификация, задачи, применение в киберфизических системах.)
- 13. Системный подход к построению информационных систем и веб-проектов.**
(стадии разработки ИС, системный подход, принципы, этапы работы над веб-проектом, жизненный цикл ИС.)
- 14. Этические и правовые аспекты применения ИИ в киберфизических системах.**
(приватность данных, объяснимость ИИ, алгоритмическая справедливость, этика автономных систем, правовое регулирование.)
- 15. Киберфизические системы: структура, принципы работы и роль ИИ.**
(архитектура CPS, взаимодействие физического и цифрового мира, примеры ИИ в CPS, безопасность и адаптивность.)
- 16. Интеллектуальные агенты и архитектуры когнитивных ИС.**
(агентно-ориентированный подход, реактивные и проактивные агенты, модели принятия решений.)
- 17. Основы теории информации и её значение для ИИ.**
(количество информации, энтропия, кодирование, сжатие данных, взаимная информация.)
- 18. Формальные модели представления знаний и логический вывод.**
(продукционные системы, логика предикатов, дедукция, правила вывода, экспертные системы.)
- 19. Онтологии и семантические технологии в ИИ.**
(построение онтологий, семантический веб, семантический анализ.)
- 20. Обработка естественного языка: методы, подходы и модели.**
(синтаксический и семантический анализ, трансформеры, эмбединги, Word2Vec, BERT.)
- 21. Архитектуры нейросетей нового поколения: трансформеры, диффузионные модели, нейросетевые графы.**
(Transformer, Graph Neural Networks, diffusion models, сравнение с классическими архитектурами.)
- 22. Интерпретируемость и объяснимость моделей искусственного интеллекта.**
(SHAP, LIME, attention visualization, прозрачные модели, explainable AI.)

- 23. Методы оптимизации в машинном обучении.**
(градиентный спуск, стохастический градиентный спуск, адаптивные методы (Adam, RMSProp), проблемы локальных минимумов.)
- 24. Онлайнное обучение и адаптивные ИИ-системы.**
(инкрементальное обучение, потоковые данные, адаптация моделей к изменяющимся данным.)
- 25. Распределённые вычисления и масштабируемость в задачах ИИ.**
(параллельные алгоритмы, обучение на кластерах и GPU, распределённое обучение, Federated Learning.)
- 26. Объединение сенсорных данных и мультидоменный анализ в CPS.**
(fusión data, обработка сигналов, интеграция визуальной, аудиальной и сенсорной информации.)
- 27. Эволюционные алгоритмы и генетическое программирование.**
(эволюционные стратегии, принципы отбора, мутации, кроссинговер, задачи оптимизации.)
- 28. Методы обучения с подкреплением и их применение.**
(Q-learning, Policy Gradient, DQN, применение в робототехнике и адаптивных системах.)
- 29. Сравнительный анализ моделей классификации: вероятностные, линейные и деревья решений.**
(логистическая регрессия, наивный байес, SVM, деревья решений, преимущества и ограничения.)
- 30. Интеллектуальная визуализация данных: цели, методы, инструменты.**
(t-SNE, UMAP, PCA, визуализация кластеров и векторов признаков, heatmaps.)
- 31. Цифровые двойники: концепция, структура, применение в ИИ и CPS.**
(Digital Twin, моделирование, мониторинг, предиктивное обслуживание.)
- 32. Разработка и жизненный цикл ИИ-систем в киберфизической среде.**
(этапы разработки, верификация моделей, тестирование, внедрение, сопровождение.)
- 33. Теоретические основы анализа данных: типы данных, признаки, методы преобработки.**
- 34. Классификация методов обучения ИИ по типам задач и информации.**
- 35. Теоретические принципы регрессии в задачах прогнозирования и анализа.**
- 36. Методология кластерного анализа: цели, процедуры, интерпретация.**
- 37. Подходы к ординации: многомерное шкалирование, компоненты и принципы.**
- 38. Теория искусственных нейронных сетей: биологические аналоги и архитектурные принципы.**
- 39. Наивный байесовский классификатор: вероятностные основы и применимость.**
- 40. Теоретические аспекты марковских процессов и их использования в моделировании.**
- 41. Модели скрытых марковских процессов: структура и принципы обучения.**

42. Теория больших языковых моделей: генеративность, контекстуальность, масштабируемость.
43. Принципы и ограничения трансформерных архитектур в NLP и вне его.
44. Концепции устойчивости и адаптивности интеллектуальных моделей.
45. Оценка качества интеллектуальных моделей: теоретические метрики и их интерпретация.
46. Проблемы интерпретируемости алгоритмов машинного обучения: вызовы и решения.
47. Элементы теории вероятностей в машинном обучении: распределения, ожидания, вариации.
48. Принципы построения доверительных интервалов и оценок в анализе данных.
49. Построение и анализ обучающих выборок: теоретические аспекты сбалансированности.
50. Методы отбора признаков: фильтрационные, wrapper и embedded-подходы.
51. Принципы обучения без учителя: теория, постановка задач, примеры.
52. Основы обучения с подкреплением как стохастического процесса принятия решений.
53. Теоретические аспекты работы автоэнкодеров: энкодер-декодерная парадигма.
54. Архитектурные особенности сверточных сетей: теоретическая структура и обоснование.
55. Основные положения градиентного спуска: функции потерь, производные, сходимость.
56. Понятие пространства признаков и его роль в построении моделей.
57. Теоретическое описание скрытых состояний и их роли в модели НММ.
58. Методы символьного ИИ и их концептуальные основы.
59. Построение и применение эмбедингов: векторное представление понятий.
60. Теория обучения моделей на неразмеченных данных: псевдоразметка и кластеризация.
61. Формальные языки и грамматики в представлении знаний и данных.
62. Методы снижения размерности: теоретические основания и применимость.
63. Концепции масштабирования ИИ-моделей: параметры, слои, вычислительные ресурсы.
64. Теория устойчивости и обобщающей способности ИИ-моделей.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

№	Библиографическое описание	Тип литературы
	Кузьменко А.А. Введение в анализ данных в среде Python: учебное пособие / А.А. Кузьменко, Ю.А. Леонов, А.А. Мартыненко, А.С. Сазонова, Р.А. Филиппов., Л.Б. Филиппова // Курск: Изд-во ЗАО "Университетская книга", 2024. – 125 с. –	методические указания
1.	Замятин, А. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2020. - 196 с. - ISBN 978-5-94621-898-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1864765 (дата обращения: 13.10.2022). – Режим доступа: по подписке.	основная
2.	Протождяконов А.В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / Протождяконов А.В., Пылов П.А., Садовников В.Е.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-9729-1006-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124000.html (дата обращения: 13.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	основная
3.	Чубукова И.А. Data Mining : учебное пособие / Чубукова И.А.. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 469 с. — ISBN 978-5-4497-0289-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89404.html (дата обращения: 13.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.	дополнительная
4.	Воронова Л.И. Big Data. Методы и средства анализа : учебное пособие / Воронова Л.И., Воронов В.И.. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 33 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/61463.html (дата обращения: 13.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	дополнительная

6. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

6.1. Пример тестового задания с одним вариантом ответа

1. Какие характеристики являются типичными для киберфизических систем (CPS)?

- 1) Интеграция вычислительных процессов с физическими
- 2) Полная автономия от человека
- 3) Возможность адаптации к изменениям среды
- 4) Отсутствие необходимости в сенсорных данных

6.2. Пример задания с ответом в произвольной форме:

6.2.2. Рассмотрите ситуацию, в которой необходимо группировать данные, поступающие от большого количества сенсоров в умном промышленном предприятии (например, данные о температуре, вибрациях, давлении). Предложите подход к кластеризации этих данных.

В своём ответе отразите:

- какие алгоритмы кластеризации вы считаете наиболее подходящими в этом случае и почему;
- как вы будете оценивать качество кластеризации;
- какие потенциальные сложности могут возникнуть при реализации;
- какую пользу получит система от применения кластеризации.

6.2.3. Представьте, что вы разрабатываете интеллектуальную систему для прогноза поломок в беспилотном летательном аппарате (БПЛА) на основе телеметрических данных (например, скорость, угол крена, температура мотора, вибрации и др.). Опишите, какой тип нейронной сети вы бы использовали и почему.

Ответьте также на следующие вопросы:

- как вы будете готовить данные для модели;
- какие архитектурные особенности будут важны в вашей нейросети;
- как вы будете оценивать качество прогноза.