ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

C=RU, S=Ставропольский край, L=г.Ставрополь, T=Проректор по научной работе и стратегическому развитию, O="ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "" СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"", СНИЛС=08454066071, ИНН=260319416367, E=torgi@stgau.ru, G=Алексей Николаевич, SN=Бобрышев, CN=Бобрышев Алексей Николаевич

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета цифровых технологий
к.т.н., доцент
С.В. Аникуев
« 10 » _апреля__2026 г.

Рабочая программа

Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение»

наименование дисциплины

1.2. Компьютерные науки и информатика

Шифр и наименование группы научных специальностей

1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение

Шифр и наименование научной специальности

Очная

Форма обучения

Ставрополь, 2026

1. Цели кандидатского экзамена

Целью кандидатского экзамена является оценка знаний по специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение для соискателей ученой степени кандидата технических наук, формирование у аспирантов углубленных знаний по прикладной математике, алгебре логики и информатики для успешной сдачи кандидатского экзамена по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение».

В основу программы положены знания, умения и навыки, реализуемых вузом программ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

2. Перечень планируемых результатов

Для сдачи кандидатского экзамена необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- **Теория и методы машинного обучения**

Знать: Основные понятия и определения машинного обучения. Математический аппарат, лежащий в основе методов машинного обучения. Классификацию задач машинного обучения. Принципы работы основных алгоритмов машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация, уменьшение размерности, обучение с подкреплением). Метрики оценки качества моделей машинного обучения. Основные инструменты и библиотеки для машинного обучения (Python, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch). Области применения машинного обучения. Этические аспекты применения машинного обучения.

Уметь: Формулировать задачи, решаемые методами машинного обучения. Выбирать подходящий метод машинного обучения для решения конкретной задачи. Реализовывать алгоритмы машинного обучения, используя современные инструменты и библиотеки. Оценивать качество моделей машинного обучения. Анализировать результаты работы моделей и интерпретировать их. Применять методы машинного обучения для решения практических задач.

Владеть: Навыками работы с основными инструментами и библиотеками машинного обучения (Python, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch). Навыками построения, обучения и оценки качества моделей машинного обучения. Навыками решения типовых задач машинного обучения. Навыками самостоятельного изучения и применения новых методов и инструментов машинного обучения.

- **Методы искусственного интеллекта**

Знать: место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях; современные проблемы математики, физики и экономики; теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; новейшие открытия в области когнитивных наук; постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем; взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

Уметь: эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы; представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания; работать на современной электронно-вычислительной технике; абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений; планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента.

Владеть: научной картиной мира; методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования; навыками самостоятельной работы в лаборатории на

современной вычислительной технике; методами математического моделирования поведения, рассуждений и обучения.

3. Место экзамена в структуре образовательной программы

Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение» относится к образовательному компоненту части блока 2.3 «Промежуточная аттестация по дисциплинам (модуля) и практике»

Сдача кандидатского экзамена осуществляется:

- для аспирантов очной формы обучения в 5 семестре;

Для сдачи кандидатского экзамена аспиранты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин аспирантуры:

- Теория и методы машинного обучения ;
- Методы искусственного интеллекта.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость экзамена 2.3.3 Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 72 час. (2 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблице.

Очная форма обучения

Семестр	**Трудоемкость час/з.е.**	**Контактная работа с преподавателем, час**			**Самостоятельная работа, час**	**Контроль, час**	**Форма промежуточной аттестации (форма контроля)**
		лекции	**практические занятия**	**лабораторные занятия**			
5	72/2	2	-	-	34	36	экзамен
в т.ч. часов: *в интерактивной форме*		-	-	-	-	-	-

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	**Раздел 1. Основы искусственного интеллекта** История и эволюция ИИ Основные парадигмы ИИ (символьный, статистический, гибридный подходы) Представление знаний и логическое программирование Поиск и планирование Эвристики и метаэвристики	**8**	**2**			6	собеседование по теме научного исследования, реферат
2	**Раздел 2. Машинное обучение** Введение в машинное обучение Линейные модели и регрессия Логистическая регрессия и классификация Деревья решений и ансамблевые методы Нейронные сети и глубокое обучение Обучение с подкреплением	**6**				6	собеседование по теме научного исследования, реферат
3	**Раздел 3. Глубокое обучение** Архитектуры глубоких нейронных сетей (CNN, RNN, LSTM, Transformer) Оптимизация и регуляризация Генерация изображений и текста Передача стиля и генеративные состязательные сети (GANs) Применение глубокого обучения в реальных задачах	**6**				6	собеседование по теме научного исследования, реферат
4	**Раздел 4. Обработка естественного языка** Введение в NLP	8				8	собеседование по теме научного исследования,

	Модели представления слов (Word Embeddings) Методы классификации и сегментации текста Синтаксический и семантический анализ Диалоговые системы и чат-боты Распознавание и синтез речи						реферат
5	**Раздел 5. Компьютерное зрение** Основы компьютерного зрения Фильтрация и предобработка изображений Выделение признаков и описателей Классификация и сегментация изображений Объектное обнаружение и трекинг Анализ видео и событий	8				8	собеседование по теме научного исследования, реферат
	Промежуточная аттестация	**36**					**Экзамен**
	Итого	**72**	**2**			**34**	

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздел)	**Содержание темы (и/или раздела)**	**Всего, часов**	
		Очная форма	**Заочная форма**
Раздел 1. Основы искусственного интеллекта	История и эволюция ИИ Основные парадигмы ИИ (символьный, статистический, гибридный подходы) Представление знаний и логическое программирование Поиск и планирование Эвристики и метаэвристики	2	
Итого		**2**	

5.2. Практические (семинарские) занятия *с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*- не предусмотрены*

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	**Очная форма, часов**		**Заочная форма, часов**	
	к текущему контролю	**к промежу-точной аттестации**	**к текущему контролю**	**к промежу-точной**
Подготовка к сдаче экзамена	36			
ИТОГО	**36**			

6.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося к экзамену «Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение»» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу «Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение»»
2. Методические рекомендации по освоению программы «Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение»»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по программе «Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение»

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы
1	**Раздел 1. Основы искусственного интеллекта**	1-3	1-4	1,2,3,4
2	**Раздел 2. Машинное обучение**	3-5	1-4	1,2,3,4
3	**Раздел 3. Глубокое обучение**	5-6	1-4	1,2,3,4
4	**Раздел 4. Обработка естественного языка**	7	1-4	1,2,3,4
5	**Раздел 5. Компьютерное зрение**	8-10	1-4	

7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по программе «Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение»»

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: Интеллектуальные системы поддержки принятия решений, Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения, Методы искусственного интеллекта, Нейронные сети. Программа предназначена для сдачи кандидатского экзамена по специальности для соискателей ученой степени кандидата технических наук.

Вопросы к кандидатскому экзамену

Основы искусственного интеллекта

1. Что такое искусственный интеллект? Опишите его основные цели и задачи.
2. Какие существуют основные парадигмы искусственного интеллекта?
3. Что такое представление знаний? Приведите примеры методов представления знаний.
4. Как работает поиск в пространстве состояний? Опишите алгоритм поиска в глубину и ширину.
5. Что такое эвристика? Приведите примеры эвристик и объясните, как они применяются в поиске решений.
6. Что такое экспертные системы? Опишите их структуру и принцип работы.
7. Какие существуют типы логического вывода? Приведите примеры каждого типа.
8. Что такое машинное обучение? Какие существуют основные подходы к машинному обучению?
9. Опишите различия между обучением с учителем и без учителя.
10. Что такое деревья решений? Как они строятся и как применяются?
11. Что такое нейронные сети? Опишите архитектуру простой нейронной сети.
12. Как происходит обучение нейронной сети? Опишите процесс обратного распространения ошибки.
13. Что такое глубинное обучение? В чем его отличие от традиционного машинного обучения?
14. Что такое генеративные состязательные сети (GAN)? Как они работают и где применяются?
15. Что такое обработка естественного языка (NLP)? Приведите примеры задач, решаемых методами NLP.
16. Что такое компьютерное зрение? Опишите основные этапы обработки изображения.
17. Что такое эволюционные алгоритмы? Приведите примеры их применения.
18. Что такое этические проблемы в искусственном интеллекте? Назовите основные аспекты и дайте примеры.
19. Какова история развития искусственного интеллекта? Назовите ключевые события и достижения.
20. Что такое когнитивные архитектуры? Приведите примеры и опишите их назначение.

Машинное обучение

1. Что такое машинное обучение? Опишите его основные цели и задачи.
2. Какие существуют основные категории машинного обучения? Опишите каждую из них.
3. Каковы преимущества и недостатки обучения с учителем по сравнению с обучением без учителя?
4. Объясните разницу между линейной и логистической регрессией. Когда следует использовать каждую из этих моделей?
5. Что такое дерево решений? Как оно строится и применяется?
6. Опишите основные шаги процесса кросс-валидации. Почему она важна в машинном обучении?
7. Что такое переобучение и недообучение? Как можно избежать этих проблем?
8. Поясните концепцию регуляризации. Какие виды регуляризации вы знаете?

9. Что такое кластеризация? Приведите примеры алгоритмов кластеризации и их применение.
10. Расскажите об основных этапах конвейера машинного обучения.
11. Что такое признаки (features) в контексте машинного обучения? Как осуществляется выбор признаков?
12. Какой основной принцип лежит в основе метода опорных векторов (SVM)?
13. Почему важно нормировать данные перед применением некоторых алгоритмов машинного обучения?
14. Что такое градиентный спуск? Как он используется для минимизации функции потерь?
15. Приведите примеры метрик оценки качества моделей для задач регрессии и классификации.
16. Что такое случайный лес? Как этот метод улучшает точность предсказаний по сравнению с одиночным деревом решений?
17. В чем заключается основная идея байесовского подхода в машинном обучении?
18. Что такое автокодировщики? Для чего они используются?
19. Определите понятие обобщающей способности модели. Как можно оценить эту способность?
20. Назовите основные компоненты нейронной сети. Как происходит обучение нейронной сети?

Глубокое обучение

1. Что такое глубокое обучение? Чем оно отличается от традиционных методов машинного обучения?
2. Опишите архитектуру сверточной нейронной сети (CNN). Как она используется для обработки изображений?
3. Что такое рекуррентные нейронные сети (RNN)? Как они обрабатывают последовательные данные?
4. Объясните механизм работы механизма внимания (attention mechanism) в трансформерах.
5. Что такое генеративные состязательные сети (GAN)? Как они работают и где применяются?
6. Какие типы активационных функций используются в глубоких нейронных сетях? Опишите их свойства.
7. Как происходит обучение нейронной сети методом обратного распространения ошибки (backpropagation)?
8. Что такое регуляризация в контексте глубокого обучения? Какие методы регуляризации вы знаете?
9. Чем отличаются полносвязные слои от свёрточных слоев в CNN?
10. Что такое перенастройка (fine-tuning) и зачем она нужна?
11. В чем заключаются особенности архитектуры LSTM и GRU клеток в RNN?
12. Поясните, почему dropout является эффективным способом борьбы с переобучением в глубоких нейронных сетях.
13. Сравните архитектуру ResNet и DenseNet. Какие улучшения каждая из них привносит?
14. Что такое оптимизаторы в глубоком обучении? Приведите примеры и сравните их эффективность.
15. Как работает механизм нормализации батчей (batch normalization)? Зачем он нужен?

16. Расскажите о методах увеличения объема данных (data augmentation) в глубоком обучении.
17. Что такое капсульные нейронные сети (Capsule Networks)? Как они улучшают обработку пространственной информации?
18. Обсудите проблему катастрофического забывания в глубоких нейронных сетях. Как ее можно преодолеть?
19. Приведите примеры задач, в которых глубокое обучение демонстрирует выдающиеся результаты.
20. Зачем нужны инициализирующие веса в глубоких нейронных сетях? Какие стратегии инициализации вы знаете?

Обработка естественного языка

1. Что такое обработка естественного языка (NLP)? Опишите основные задачи и цели этого направления.
2. Какие существуют уровни лингвистического анализа текста? Опишите каждый уровень.
3. Что такое токенизация? Какие существуют методы токенизации и когда их следует применять?
4. Объясните разницу между лексическим и синтаксическим анализом. Приведите примеры каждого.
5. Что такое стемминг и лемматизация? В каких случаях предпочтительнее использовать одно вместо другого?
6. Как работает модель n-грамм? Где она находит применение в NLP?
7. Что такое скрытые марковские модели (HMM)? Как они используются для разметки частей речи?
8. Опишите процесс векторизации текста. Какие методы векторизации вы знаете?
9. Что такое Word2Vec и GloVe? Как эти модели создают векторные представления слов?
10. Расскажите о задачах классификации текста. Какие алгоритмы чаще всего используются для этой задачи?
11. Что такое синтаксический разбор (parsing)? Какие типы парсеров вы знаете?
12. В чем заключается задача извлечения именованных сущностей (Named Entity Recognition, NER)? Приведите примеры использования NER.
13. Поясните, как работает алгоритм TF-IDF. Где он находит применение в NLP?
14. Что такое переводческие модели (machine translation models)? Какие подходы к машинному переводу вы знаете?
15. Сравните и противопоставьте традиционные методы NLP и методы, основанные на глубоком обучении.
16. Что такое BERT и как эта модель используется для задач NLP?
17. Приведите примеры задач, требующих использования семантического анализа.
18. Обсудите проблему многозначности слов (polysemy) в NLP. Как можно справиться с этой проблемой?
19. Что такое разговорные системы (chatbots)? Какие подходы используются для их создания?
20. Рассмотрите задачу анализа тональности текста (sentiment analysis). Какие методы и алгоритмы применяются для ее решения?

Компьютерное зрение

1. Что такое компьютерное зрение? Опишите основные задачи и цели этого направления.

2. Какие существуют этапы обработки изображения в системах компьютерного зрения? Опишите каждый этап.
3. Что такое фильтрация изображений? Какие фильтры вы знаете и для чего они используются?
4. Объясните разницу между детекторами краев и углами. Приведите примеры их применения.
5. Что такое гистограмма изображения? Как она используется для анализа изображений?
6. Как работает метод оптического потока (optical flow)? Где он находит применение в компьютерном зрении?
7. Что такое морфологические операции на изображениях? Какие операции вы знаете и для чего они предназначены?
8. Опишите процесс сегментации изображений. Какие методы сегментации вы знаете?
9. Что такое объектное обнаружение (object detection)? Какие подходы к объектному обнаружению вы знаете?
10. Расскажите о задачах классификации изображений. Какие алгоритмы чаще всего используются для этой задачи?
11. Что такое инварианты к аффинным преобразованиям? Приведите примеры таких инвариантов.
12. Поясните, как работает алгоритм SIFT (Scale-Invariant Feature Transform). Где он находит применение в компьютерном зрении?
13. Что такое глубокое обучение в контексте компьютерного зрения? Какие архитектуры нейронных сетей используются для задач компьютерного зрения?
14. Сравните и противопоставьте традиционные методы компьютерного зрения и методы, основанные на глубоком обучении.
15. Что такое слежение за объектами (object tracking)? Какие подходы используются для отслеживания объектов на видео?
16. Обсудите проблему освещения в компьютерном зрении. Как можно компенсировать изменения освещенности на изображении?
17. Что такое стереозрение? Как оно используется для определения глубины сцены?
18. Приведите примеры задач, требующих использования трехмерного восстановления сцены.
19. Что такое реконструкция поверхности (surface reconstruction)? Какие методы реконструкции поверхности вы знаете?
20. Рассмотрите задачу анализа движения в видео. Какие методы и алгоритмы применяются для ее решения?

1. **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

основная литература:

1. Антохина, Ю. А. Методы и алгоритмы искусственного интеллекта : учебник для вузов / Ю. А. Антохина, Т. М. Татарникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 304 с. — ISBN 978-5-507-51468-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/450836
2. Степанов, Ю. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. А. Степанов, А. В. Вылегжанина, Л. Н. Бурмин. — Кемерово : КемГУ, 2024. — 102 с. — ISBN 978-5-8353-3166-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/427532
3. Жаткина, К. Н. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / К. Н. Жаткина, Т. О. Махалкина. — Дубна : Государственный университет «Дубна», 2023. — 73 с. — ISBN 978-5-89847-682-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369356
4. Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51465-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/450827
5. Колмогорова, С. С. Обработка данных алгоритмами искусственного интеллекта в системе интернета вещей : учебное пособие для вузов / С. С. Колмогорова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-507-47662-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/403355
6. Баланов, А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 312 с. — ISBN 978-5-507-52357-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448697
7. Обработка естественного языка с использованием языка программирования Python : учебное пособие : в 2 частях / составитель А. Б. Мантусов. — Элиста : КГУ, 2022 — Часть 1 — 2022. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/360923
8. Золкин, А. Л. Инструментальные средства разработки интеллектуальных информационных систем : учебник для спо / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-51533-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/450845
9. Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; перевод с английского А. А. Богуславского под редакцией С. М. Соколова. — 5-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 763 с. — ISBN 978-5-93208-725-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/417998
10. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений / В. В. Селянкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 152 с. — ISBN 978-5-507-45583-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276455

дополнительная литература:

1. Баланов, А. Н. Искусственный интеллект. Понимание, применение и перспективы : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 312 с. — ISBN 978-5-507-52357-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/448697
2. Пиляй, А. И. Основы методов искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / А. И. Пиляй, Л. А. Адамцевич. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-3307-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/426809
3. Золкин, А. Л. Инструментальные средства разработки интеллектуальных информационных систем : учебник для вузов / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-51532-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/450848
4. Ненашев, В. А. Компьютерное зрение. Анализ, обработка и моделирование : учебное пособие / В. А. Ненашев. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8088-1806-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/341057

9. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ЭБС Университетская библиотека ONLINE Реферативный журнал. Серия 8. Науковедение.
2. Международная реферативная база данных SCOPUS. http://www.scopus.com/
3. Международная реферативная база данных Web of Science. http://wokinfo.com/russian/
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки http://elibrary.rsl.ru/

10. Методические указания для обучающихся

Рекомендации по подготовке к экзамену

Формой итогового контроля знаний аспирантов является кандидатский экзамен.

Экзамен, на который явка обязательна, проводится согласно расписанию учебных занятий. Экзамен является формой отчетности, фиксирующей, что аспирант выполнил необходимый минимум работы по освоению определенного раздела образовательной программы.

Подготовка к экзамену и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от аспиранта систематической работы:

1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, практические занятия);

2) активно участвовать в работе семинаров (выступать с сообщениями, проявляя себя выполнении всех видов заданий – устном опросе, творческих заданиях, в решении и обсуждении контекстных задач, в деловой игре, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию).

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического. При подготовке к экзамену аспиранту необходимо:

– ознакомиться с предложенным списком вопросов;

– повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;

– повторить основные понятия и термины по изучаемому курсу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости). При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: MicrosoftWindowsServerSTDCORE AllLng License/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year; Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License).

Информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Наименование учебной аудитории	**Оснащение учебной аудитории**
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 114, площадь – 75 м^2).	Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета, информационно-образовательные стенды – 3ш, стол переговорный на 8 посадочных мест
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 109, площадь – 45,43м^2).	Оснащение: Специализированная мебель на 17 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м2)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт.,Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
Учебная аудитория для **проведения занятий лабораторной работы**	Оснащение: Специализированная мебель на 17 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием –

(ауд. № 112, площадь – 45,43м^2).	1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 115, площадь – 61,03 м^2).	Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК с видеокартами (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета, информационно-образовательные стенды – 3ш

13. Особенности реализации программы лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- аспиранту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию аспиранта экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию аспиранта экзамен проводится в устной форме.

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Автор: Федоренко В.В., доктор технических наук, профессор

Рецензенты:
Тамбиева Д.А., доктор экономических наук, доцент
Шуваев А.В., доктор экономических наук, профессор

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры протокол № 9 от 6 апреля 2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГТ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Зав. кафедрой Шлаев Д.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета цифровых технологий протокол № 2 от 8 апреля 2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГТ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета цифровых технологий, доцент Ермакова А.Н.

Аннотация рабочей программы

Кандидатский экзамен по специальности
«Искусственный интеллект и машинное обучение»
по подготовке аспиранта к защите

1.2 Компьютерные науки и информатика
код направление подготовки

1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение
Программа подготовки

Форма обучения – очная.
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	Лекции – 2 ч., Самостоятельная работа – 36 ч.
Цель изучения дисциплины	Целью кандидатского экзамена является оценка знаний по специальности 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение для соискателей ученой степени кандидата технических наук, формирование у аспирантов углубленных знаний по прикладной математике, алгебре логики и информатики для успешной сдачи кандидатского экзамена по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение». В основу программы положены знания, умения и навыки, реализуемых вузом программ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Кандидатский экзамен по специальности «Искусственный интеллект и машинное обучение» относится к образовательному компоненту части блока 2.3 «Промежуточная аттестация по дисциплинам (модуля) и практике»
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	- **Теория и методы машинного обучения** **Знать:** Основные понятия и определения машинного обучения. Математический аппарат, лежащий в основе методов машинного обучения. Классификацию задач машинного обучения. Принципы работы основных алгоритмов машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация, уменьшение размерности, обучение с подкреплением). Метрики оценки качества

моделей машинного обучения. Основные инструменты и библиотеки для машинного обучения (Python, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch). Области применения машинного обучения. Этические аспекты применения машинного обучения.

Уметь: Формулировать задачи, решаемые методами машинного обучения. Выбирать подходящий метод машинного обучения для решения конкретной задачи. Реализовывать алгоритмы машинного обучения, используя современные инструменты и библиотеки. Оценивать качество моделей машинного обучения. Анализировать результаты работы моделей и интерпретировать их. Применять методы машинного обучения для решения практических задач.

Владеть: Навыками работы с основными инструментами и библиотеками машинного обучения (Python, Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch). Навыками построения, обучения и оценки качества моделей машинного обучения. Навыками решения типовых задач машинного обучения. Навыками самостоятельного изучения и применения новых методов и инструментов машинного обучения.

Методы искусственного интеллекта

Знать: место и роль общих вопросов науки в научных исследованиях; современные проблемы математики, физики и экономики; теоретические модели рассуждений, поведения, обучения в когнитивных науках; новейшие открытия в области когнитивных наук; постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем; взаимосвязь и фундаментальное единство естественных наук.

Уметь: эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы; представить панораму универсальных методов и законов современного естествознания; работать на современной электронно-вычислительной технике; абстрагироваться от несущественных факторов при моделировании реальных природных и общественных явлений; планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента.

Владеть: научной картиной мира; методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования; навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике; методами математического моделирования поведения, рассуждений и обучения.

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта Раздел 2. Машинное обучение Раздел 3. Глубокое обучение Раздел 4. Обработка естественного языка Раздел 5. Компьютерное зрение
Форма контроля	Экзамен 5 семестр
Автор(ы):	Профессор Федоренко В.В.