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
учебной дисциплины

Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения
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

Квалификация (степень) выпускника

Степень: кандидат наук

Очная
Форма обучения

Ставрополь, 2026

1. Цель дисциплины

Сформировать у обучающихся глубокое понимание основных алгоритмов и структур данных, необходимых для эффективной реализации и оптимизации методов машинного обучения. Обеспечить понимание влияния выбора структур данных и алгоритмов на производительность и масштабируемость систем машинного обучения.

Сформировать практические навыки применения алгоритмов и структур данных для решения задач машинного обучения.

Задачи дисциплины:

- Изучить основные концепции и принципы построения эффективных алгоритмов.
- Изучить различные структуры данных (линейные, древовидные, графовые) и их применение.
- Изучить алгоритмы сортировки, поиска, и алгоритмы на графах.
- Получить навыки анализа сложности алгоритмов (временной и пространственной).
- Научиться выбирать подходящие алгоритмы и структуры данных для решения задач машинного обучения.
- Получить практические навыки реализации изученных алгоритмов и структур данных на языке программирования (Python).
- Сформировать понимание того, как выбор структур данных и алгоритмов влияет на производительность и масштабируемость систем машинного обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов следующих знаний, умений и навыков и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Знать: Основные концепции и принципы построения эффективных алгоритмов. Основные структуры данных (линейные, древовидные, графовые) и их особенности. Алгоритмы сортировки и поиска. Алгоритмы на графах (поиск в ширину, поиск в глубину, алгоритмы кратчайшего пути, минимального остовного дерева). Методы анализа сложности алгоритмов (асимптотическая нотация). Влияние выбора алгоритмов и структур данных на производительность систем машинного обучения.

Уметь: Выбирать подходящие структуры данных для решения конкретных задач. Разрабатывать и реализовывать алгоритмы сортировки и поиска. Реализовывать основные алгоритмы на графах. Анализировать сложность алгоритмов. Выбирать подходящие алгоритмы и структуры данных для решения задач машинного обучения. Оптимизировать производительность алгоритмов и структур данных.

Владеть: Навыками работы с основными структурами данных (массивы, списки, стеки, очереди, деревья, графы). Навыками реализации основных алгоритмов (сортировка, поиск, алгоритмы на графах) на языке программирования (Python). Навыками анализа сложности алгоритмов. Навыками выбора и применения алгоритмов и структур данных для решения задач машинного обучения.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины осуществляется: аспирантами очной формы обучения - в 3 семестре

В результате изучения данной дисциплины исследователь должен овладеть знаниями о машинном обучении, математическом аппарате, методах, видах машинного обучения и освоить инструменты машинного обучения.

Освоение дисциплины «Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Нейронные сети;
- Методы искусственного интеллекта;
- Оценка диссертации на предмет ее соответствия критериям.

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 дисциплины «Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 108 час. (3 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			
3	108/3	18	18		26	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

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа	
				Практические	Лабораторные		
1	Тема 1. Введение. Основы алгоритмизации	6	4	2		4	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
2	Тема 2. Основные структуры данных	10	4	6		4	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
3	Тема 3. Алгоритмы сортировки	4	2	2		4	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
4	Тема 4. Алгоритмы поиска	2	2			6	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
5	Тема 5. Алгоритмы на графах	8	2	6		6	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
6	Тема 6. Применение алгоритмов и структур данных в машинном обучении	4	2	2		6	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
7	Тема 7. Алгоритмы для работы с большими данными	2	2			6	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
	Итого	**108**	**18**	**18**		**36**	

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

Тема лекции (и/или наименование раздел) (*вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)*	**Содержание темы (и/или раздела)**	**Всего, часов**	
		очная форма	**заочная форма**
Тема 1. Введение. Основы алгоритмизации	Понятие алгоритма, свойства алгоритма. Способы описания алгоритмов. Анализ сложности алгоритмов: временная и пространственная сложность. Асимптотическая нотация (O, Ω, Θ).	4	
Тема 2. Основные структуры данных	Линейные структуры данных: массивы, списки (односвязные, двусвязные), стеки, очереди. Древовидные структуры данных: двоичные деревья (поиска, балансировки), кучи (минимальная, максимальная). Графовые структуры данных: представление графов (матрица смежности, список смежности). Хеш-таблицы.	4	
Тема 3. Алгоритмы сортировки	Сортировка пузырьком, сортировка выбором, сортировка вставками. Сортировка слиянием, быстрая сортировка, пирамидальная сортировка (heapsort). Анализ сложности алгоритмов сортировки.	2	
Тема 4. Алгоритмы поиска	Линейный поиск, бинарный поиск. Анализ сложности алгоритмов поиска	2	
Тема 5. Алгоритмы на графах	Обход графов: поиск в ширину (BFS), поиск в глубину (DFS). Алгоритмы поиска кратчайшего пути: алгоритм Дейкстры, алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритмы поиска минимального остовного дерева: алгоритм Прима, алгоритм Крускала. Анализ сложности алгоритмов на графах.	2	
Тема 6. Применение алгоритмов и структур данных в машинном обучении	Применение алгоритмов сортировки и поиска в задачах машинного обучения. Использование деревьев в деревьях решений и ансамблях моделей (случайный лес, градиентный бустинг). Использование графовых структур данных в анализе социальных сетей и рекомендательных системах. Применение хеш-таблиц для индексирования и быстрого поиска данных.	2	
Тема 7. Алгоритмы для работы с большими данными	Обзор алгоритмов для работы с большими объемами данных. Примеры использования MapReduce, Spark.	2	
Итого		**18**	

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия *с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме**

Наименование раздела дисциплины	**Формы проведения и темы занятий (*вид интерактивной формы проведения занятий**)**	**Всего, часов**	
		очная форма	**заочная форма**
Тема 1. Введение. Основы алгоритмизации	Практическая работа №1. Анализ сложности алгоритмов и асимптотическая нотация	2	
Тема 2. Основные структуры данных	Практическая работа №2. Линейные структуры данных	2	
Тема 2. Основные структуры данных	Практическая работа №3. Древовидные структуры данных	2	
Тема 2. Основные структуры данных	Практическая работа №4. Хеш-таблицы	2	
Тема 3. Алгоритмы сортировки	Практическая работа №5. Алгоритмы сортировки и Алгоритмы поиска	2	
Тема 5. Алгоритмы на графах	Практическая работа №6. Графовые структуры данных и алгоритмы обхода графов	2	
Тема 5. Алгоритмы на графах	Практическая работа №7. Алгоритмы на графах (кратчайшие пути)	2	
Тема 5. Алгоритмы на графах	Практическая работа №8. Алгоритмы на графах (минимальное остовное дерево)	2	
Тема 6. Применение алгоритмов и структур данных в машинном обучении	Практическая работа №9. Применение структур данных и алгоритмов в машинном обучении	2	
Итого		**18**	

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	**Очная форма, часов**		**Заочная форма, часов**	
	к текущему контролю	**к промежуточной аттестации**	**к текущему контролю**	**к промежуточной аттестации**
Подготовка к собеседованиям	6			
Подготовка к тестированию	18			
Подготовка к выполнению практико-ориентирован-ному заданию	12			
ИТОГО	36			

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения» 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 дисциплины «Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения».

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самстоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Тема 1. Введение. Основы алгоритмизации	1-7	1-4	1
2	Тема 2. Основные структуры данных	1-7	1-4	1
3	Тема 3. Алгоритмы сортировки	1-7	1-4	1
4	Тема 4. Алгоритмы поиска	1-7	1-4	1
5	Тема 5. Алгоритмы на графах	1-7	1-4	1
6	Тема 6. Применение алгоритмов и структур данных в машинном обучении	1-7	1-4	1
7	Тема 7. Алгоритмы для работы с большими данными	1-7	1-4	1

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения»

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

Вопросы собеседования

I. Базовые понятия и анализ сложности:

1. Что такое алгоритм? Каковы его основные свойства?
2. Что такое структура данных? Какие типы структур данных вы знаете?
3. Что такое временная и пространственная сложность алгоритма? Как их измеряют?
4. Что такое асимптотическая нотация (O, Ω, Θ)? Приведите примеры.
5. Как определить сложность алгоритма? Проанализируйте сложность алгоритма линейного поиска.
6. Какие основные классы сложности алгоритмов вы знаете? (O(1), O(log n), O(n), O(n log n), O(n^2), O(2^n)) Приведите примеры алгоритмов с каждой из этих сложностей.
7. Почему важно анализировать сложность алгоритмов?
8. Как влияет выбор структуры данных на производительность алгоритма?

II. Линейные структуры данных:

1. Что такое массив? Какие операции с массивами вы знаете? Какова их сложность?
2. Что такое связанный список? Какие виды связанных списков вы знаете? (односвязный, двусвязный)
3. Чем массив отличается от связанного списка? Каковы преимущества и недостатки каждой структуры?
4. Что такое стек? Какие операции со стеком вы знаете? Приведите примеры использования стека.
5. Что такое очередь? Какие операции с очередью вы знаете? Приведите примеры использования очереди.
6. Как реализовать стек и очередь с использованием массивов и связанных списков?
7. В чем разница между стеком и очередью?

III. Древовидные структуры данных:

1. Что такое дерево? Какие виды деревьев вы знаете? (двоичное дерево, двоичное дерево поиска, сбалансированное дерево, куча)
2. Что такое двоичное дерево поиска? Какие операции с двоичным деревом поиска вы знаете? (поиск, вставка, удаление)
3. Что такое сбалансированное двоичное дерево? Зачем нужна балансировка? (AVL-дерево, красно-чёрное дерево)
4. Что такое куча? Какие виды куч вы знаете? (минимальная куча, максимальная куча) Приведите примеры использования куч.
5. Как реализовать двоичное дерево поиска?
6. Как реализовать кучу?
7. Как используются деревья в алгоритмах машинного обучения?

IV. Хеш-таблицы:

1. Что такое хеш-таблица? Зачем она нужна?
2. Что такое хеш-функция? Какие требования к хорошей хеш-функции?
3. Что такое коллизия в хеш-таблице? Какие методы разрешения коллизий вы знаете? (цепочки, открытая адресация)
4. Как реализовать хеш-таблицу?
5. Какова сложность операций поиска, вставки и удаления в хеш-таблице в лучшем, среднем и худшем случаях?

V. Алгоритмы сортировки:

1. Какие алгоритмы сортировки вы знаете? (пузырьковая сортировка, сортировка выбором, вставками, слиянием, быстрая сортировка, пирамидальная сортировка)
2. Опишите алгоритм сортировки пузырьком. Какова его сложность?
3. Опишите алгоритм сортировки вставками. Какова его сложность?
4. Опишите алгоритм сортировки слиянием. Какова его сложность?
5. Опишите алгоритм быстрой сортировки. Какова его сложность?
6. Опишите алгоритм пирамидальной сортировки. Какова его сложность?
7. Какие алгоритмы сортировки являются устойчивыми?
8. Какой алгоритм сортировки вы бы выбрали для большого набора данных? Почему?

VI. Алгоритмы поиска:

1. Какие алгоритмы поиска вы знаете? (линейный поиск, бинарный поиск)
2. Опишите алгоритм линейного поиска. Какова его сложность?
3. Опишите алгоритм бинарного поиска. Какова его сложность?
4. Когда следует использовать бинарный поиск, а когда линейный?
5. Какие требования к данным для использования бинарного поиска?

VII. Алгоритмы на графах:

1. Что такое граф? Какие способы представления графов вы знаете? (матрица смежности, список смежности)
2. Что такое поиск в ширину (BFS)? Как он работает? Приведите примеры его использования.
3. Что такое поиск в глубину (DFS)? Как он работает? Приведите примеры его использования.
4. Какие алгоритмы поиска кратчайшего пути вы знаете? (алгоритм Дейкстры, алгоритм Беллмана-Форда)
5. Как работает алгоритм Дейкстры? Какие ограничения на входные данные у него есть?
6. Как работает алгоритм Беллмана-Форда?
7. Что такое минимальное остовное дерево? Какие алгоритмы для его поиска вы знаете? (алгоритм Прима, алгоритм Крускала)
8. Как поиск в ширину (BFS) и поиск в глубину (DFS) используются в алгоритмах машинного обучения?

VIII. Применение алгоритмов и структур данных в машинном обучении:

1. Как используются структуры данных в задачах машинного обучения? Приведите примеры.
2. Как алгоритмы сортировки и поиска используются в задачах машинного обучения? Приведите примеры.
3. Как графы используются в алгоритмах машинного обучения (например, в рекомендательных системах, анализе социальных сетей)?
4. Как алгоритмы и структуры данных влияют на производительность и масштабируемость моделей машинного обучения?
5. Какие методы и инструменты вы используете для оптимизации алгоритмов и структур данных в контексте машинного обучения?

IX. Практические навыки и опыт:

1. Какие структуры данных и алгоритмы вы использовали на практике? Приведите примеры.
2. Расскажите про свои проекты, где вы применяли структуры данных и алгоритмы.
3. Как вы выбираете подходящую структуру данных для решения конкретной задачи?
4. Как вы выбираете подходящий алгоритм для решения конкретной задачи?
5. Какие инструменты и библиотеки вы используете для работы со структурами данных и алгоритмами? (Python, NumPy, Pandas)
6. Как вы отлаживаете и тестируете алгоритмы?

Тестовые задания

I. Базовые понятия и анализ сложности:

1. Вопрос: Какова асимптотическая сложность алгоритма линейного поиска в массиве?

а) O(1)

б) O(log n)

в) O(n)

г) O(n^2)
Ответ: в) O(n)
2. Вопрос: Какова асимптотическая сложность двоичного поиска в отсортированном массиве?
а) O(1)
б) O(log n)
в) O(n)
г) O(n^2)
Ответ: б) O(log n)
3. Вопрос: Что означает нотация O(n^2)?
а) Алгоритм выполняется за константное время.
б) Время выполнения алгоритма пропорционально логарифму размера входных данных.
в) Время выполнения алгоритма пропорционально размеру входных данных.
г) Время выполнения алгоритма пропорционально квадрату размера входных данных.
Ответ: г) Время выполнения алгоритма пропорционально квадрату размера входных данных.
4. Вопрос: Что из перечисленного относится к структуре данных?
а) Алгоритм быстрой сортировки
б) Бинарный поиск
в) Связанный список
г) Градиентный спуск
Ответ: в) Связанный список
5. Вопрос: В чем заключается цель анализа сложности алгоритмов?
а) Чтобы определить правильность работы алгоритма.
б) Чтобы оценить время и память, которые алгоритм будет использовать.
в) Чтобы определить, сколько строк кода в алгоритме.
г) Чтобы сделать код более читаемым.
Ответ: б) Чтобы оценить время и память, которые будет использовать алгоритм.
II. Линейные структуры данных:
1. Вопрос: Какая структура данных работает по принципу LIFO (последним пришёл — первым ушёл)?
а) Очередь
б) Стек
в) Связанный список
г) Массив
Ответ: б) Стек
2. Вопрос: Какая структура данных работает по принципу FIFO (первым пришёл — первым ушёл)?
а) Стек
б) Массив
в) Очередь
г) Дерево
Ответ: в) Очередь
3. Вопрос: Какая структура данных позволяет вставлять и удалять элементы в начале и в конце за O(1)?
а) Массив
б) Односвязный список
в) Двусвязный список
г) Стек
Ответ: в) Двусвязный список
4. Вопрос: Какая операция имеет сложность O(1) при работе с массивом?
а) Поиск элемента.
б) Вставка элемента в произвольную позицию.
в) Удаление элемента из произвольной позиции.
г) Доступ к элементу по индексу.
Ответ: г) Доступ к элементу по индексу.

5. Вопрос: В чем основное отличие массива от связанного списка?

а) Массив позволяет хранить данные только одного типа, а связанный список позволяет хранить данные разных типов.

б) Массив имеет фиксированный размер, а размер связанного списка может меняться.

в) Массив быстрее при поиске элементов, а связанный список быстрее при вставке элементов.

г) Массив требует больше памяти, чем связанный список.

Ответ: б) Массив имеет фиксированный размер, а размер связанного списка может меняться.

III. Древовидные структуры данных:

1. Вопрос: Какое дерево обеспечивает быстрый поиск, вставку и удаление элементов, если оно является сбалансированным?

а) Список

б) Двоичное дерево

в) Куча

г) Граф

Ответ: б) Двоичное дерево

2. Вопрос: Какая структура данных используется для реализации приоритетной очереди?

а) Список

б) Стек

в) Куча

г) Граф

Ответ: в) Куча

3. Вопрос: Как называется дерево, в котором у каждого узла не более двух потомков?

а) Дерево поиска

б) Красно-черное дерево

в) Двоичное дерево

г) B-дерево

Ответ: в) Двоичное дерево

4. Вопрос: Какое свойство характеризует min-heap?

а) Значение каждого родительского узла больше, чем значения его дочерних узлов.

б) Значение каждого родительского узла меньше, чем значения его дочерних узлов.

в) Значение каждого узла равно сумме значений его дочерних узлов.

г) Значение каждого узла равно среднему значению его дочерних узлов.

Ответ: б) Значение каждого родительского узла меньше, чем значения его дочерних узлов.

5. Вопрос: Для чего используется балансировка в двоичном дереве поиска?

а) Для ускорения вставки элементов.

б) Для ускорения поиска элементов.

в) Для избежания вырождения дерева в список.

г) Для ускорения удаления элементов.

Ответ: в) Для избежания вырождения дерева в список.

IV. Хеш-таблицы:

1. Вопрос: Что такое коллизия в хеш-таблице?

а) Поиск элемента в хеш-таблице.

б) Добавление элемента в хеш-таблицу.

в) Ситуация, когда два разных ключа имеют одинаковый хеш-код.

г) Удаление элемента из хеш-таблицы.

Ответ: в) Ситуация, когда два разных ключа имеют одинаковый хеш-код.

2. Вопрос: Какой метод решения коллизий использует цепочки?

а) Открытая адресация

б) Линейное пробирование

в) Раздельное связывание (цепочки)

г) Двойное хеширование

Ответ: в) Раздельное связывание (цепочки)

3. Вопрос: Какой метод разрешения коллизий предполагает поиск следующей свободной ячейки при возникновении коллизии?

а) Цепочки
б) Открытая адресация
в) Двойное хеширование
г) Раздельное связывание
Ответ: б) Открытая адресация
4. Вопрос: Для чего используются хеш-таблицы в машинном обучении?
а) Для хранения графов.
б) Для быстрого поиска и индексирования данных.
в) Для сортировки данных.
г) Для обучения нейронных сетей.
Ответ: б) Для быстрого поиска и индексирования данных.
V. Алгоритмы сортировки:
1. Вопрос: Какой алгоритм сортировки имеет асимптотическую сложность O(n log n) в среднем случае?
а) Сортировка пузырьком
б) Сортировка вставками
в) Быстрая сортировка
г) Сортировка выбором
Ответ: в) Быстрая сортировка
2. Вопрос: Какой алгоритм сортировки работает по принципу разделяй и властвуй?
а) Сортировка выбором
б) Сортировка вставками
в) Сортировка слиянием
г) Сортировка пузырьком
Ответ: в) Сортировка слиянием
3. Вопрос: Какой алгоритм сортировки работает “на месте” (in-place)?
а) Сортировка слиянием
б) Сортировка подсчетом
в) Пирамидальная сортировка
г) Поразрядная сортировка
Ответ: в) Пирамидальная сортировка
VI. Алгоритмы поиска:
1. Вопрос: Какой алгоритм поиска требует отсортированных данных?
а) Линейный поиск
б) Бинарный поиск
в) Поиск в глубину
г) Поиск в ширину
Ответ: б) Бинарный поиск
2. Вопрос: Когда линейный поиск предпочтительнее бинарного?
а) Если данные отсортированы.
б) Если данные не отсортированы и количество элементов не велико.
в) Если данные большого размера.
г) Бинарный поиск всегда лучше линейного.
Ответ: б) Если данные не отсортированы и количество элементов невелико.
VII. Алгоритмы на графах:
1. Вопрос: Какой алгоритм обхода графа используется для поиска кратчайшего пути в невзвешенном графе?
а) Поиск в глубину (DFS)
б) Поиск в ширину (BFS)
в) Алгоритм Дейкстры
г) Алгоритм Беллмана-Форда
Ответ: б) Поиск в ширину (BFS)
2. Вопрос: Какой алгоритм используется для поиска кратчайшего пути от одной вершины до всех остальных во взвешенном графе с неотрицательными весами?

а) Поиск в глубину (DFS)
б) Поиск в ширину (BFS)
в) Алгоритм Дейкстры
г) Алгоритм Беллмана-Форда
Ответ: в) Алгоритм Дейкстры
3. Вопрос: Какой алгоритм используется для поиска минимального остовного дерева?
а) Поиск в глубину (DFS)
б) Поиск в ширину (BFS)
в) Алгоритм Беллмана-Форда
г) Алгоритм Крускала
Ответ: г) Алгоритм Крускала

Вопросы к экзамену

1. Дайте определение понятия алгоритма. Каковы его основные свойства?
2. Какие способы описания алгоритмов вы знаете?
3. Что такое временная и пространственная сложность алгоритма? Как их оценивают?
4. Объясните понятия асимптотической нотации (O, Ω, Θ). Приведите примеры.
5. Как определить сложность алгоритма по его псевдокоду или коду на языке программирования?
6. Проанализируйте временную и пространственную сложность алгоритмов линейного и бинарного поиска.
7. Какие основные классы сложности алгоритмов вы знаете (O(1), O(log n), O(n), O(n log n), O(n^2), O(2^n))? Приведите примеры алгоритмов с каждой из этих сложностей.
8. Почему важно анализировать сложность алгоритмов при разработке систем машинного обучения?
9. Как влияет выбор структуры данных на сложность и производительность алгоритма?
1. Что такое массив? Какие операции с массивами вы знаете? Какова их сложность?
2. Что такое связанный список? Какие виды связанных списков вы знаете? (односвязный, двусвязный)
3. В чем отличие массива от связанного списка? Какие преимущества и недостатки у каждой структуры? Когда какую из них следует использовать?
4. Что такое стек? Какие операции со стеком вы знаете? Приведите примеры использования стека.
5. Что такое очередь? Какие операции с очередью вы знаете? Приведите примеры использования очереди.
6. Как реализовать стек и очередь с использованием массивов и связанных списков?
7. В чем разница между стеком и очередью? Приведите примеры их использования в машинном обучении.
1. Что такое дерево? Какие виды деревьев вы знаете? (двоичное дерево, двоичное дерево поиска, сбалансированное дерево, куча)
2. Что такое двоичное дерево поиска? Какие операции с двоичным деревом поиска вы знаете? (поиск, вставка, удаление) Какова их сложность?
3. Что такое сбалансированное двоичное дерево? Зачем нужна балансировка? (AVL-дерево, красно-черное дерево)
4. Что такое куча? Какие виды куч вы знаете? (min-heap, max-heap) Приведите примеры использования куч.
5. Как реализовать двоичное дерево поиска? Как происходит поиск, вставка и удаление элементов?
6. Как реализовать кучу? Как происходит добавление и извлечение элементов?
7. Как используются деревья в алгоритмах машинного обучения? Приведите примеры.
1. Что такое хеш-таблица? Зачем она нужна? Какие операции с хеш-таблицами вы знаете?
2. Что такое хеш-функция? Какие требования к хорошей хеш-функции?

3. Что такое коллизия в хеш-таблице? Какие методы разрешения коллизий вы знаете? (цепочки, открытая адресация)
4. Как реализовать хеш-таблицу с использованием различных методов разрешения коллизий?
5. Какая сложность операций поиска, вставки и удаления в хеш-таблице в лучшем, среднем и худшем случаях?
6. Как используются хеш-таблицы в машинном обучении? Приведите примеры.
1. Какие алгоритмы сортировки вы знаете? (сортировка пузырьком, выбором, вставками, слиянием, быстрая сортировка, пирамидальная сортировка)
2. Опишите алгоритм сортировки пузырьком. Какова его сложность?
3. Опишите алгоритм сортировки вставками. Какова его сложность?
4. Опишите алгоритм сортировки слиянием. Какова его сложность? Какие преимущества и недостатки у этого алгоритма?
5. Опишите алгоритм быстрой сортировки. Какова его сложность? В чем заключается идея разделения и властвования?
6. Опишите алгоритм пирамидальной сортировки. Какова его сложность?
7. Какие алгоритмы сортировки являются устойчивыми?
8. Сравните алгоритмы сортировки по их производительности и сложности. Какой алгоритм сортировки вы бы выбрали для большого набора данных? Почему?
9. Как применяются алгоритмы сортировки в машинном обучении?
1. Какие алгоритмы поиска вы знаете? (линейный поиск, бинарный поиск)
2. Опишите алгоритм линейного поиска. Какова его сложность? Когда его следует использовать?
3. Опишите алгоритм бинарного поиска. Какова его сложность? Какие требования к данным для его применения?
4. Сравните линейный и бинарный поиск по их производительности. Когда какой из них следует использовать?
1. Что такое граф? Какие способы представления графов вы знаете? (матрица смежности, список смежности)
2. Что такое поиск в ширину (BFS)? Как он работает? Приведите примеры его использования.
3. Что такое поиск в глубину (DFS)? Как он работает? Приведите примеры его использования.
4. Какие алгоритмы поиска кратчайшего пути вы знаете? (алгоритм Дейкстры, алгоритм Беллмана-Форда)
5. Как работает алгоритм Дейкстры? Какие ограничения на входные данные у него есть?
6. Как работает алгоритм Беллмана-Форда? В чем его отличие от алгоритма Дейкстры?
7. Что такое минимальное остовное дерево? Какие алгоритмы для его нахождения вы знаете? (алгоритм Прима, алгоритм Крускала)
8. Как используются графы в алгоритмах машинного обучения? Приведите примеры.
1. Как используются массивы, списки, стеки и очереди в задачах машинного обучения?
2. Как используются деревья и кучи в алгоритмах машинного обучения?
3. Как используются хеш-таблицы в машинном обучении?
4. Как используются алгоритмы сортировки и поиска в машинном обучении?
5. Как используются графы в задачах машинного обучения (например, в рекомендательных системах, анализе социальных сетей)?
6. Как влияет выбор алгоритмов и структур данных на производительность и масштабируемость моделей машинного обучения?
1. Какие структуры данных и алгоритмы вы использовали на практике? Приведите примеры.
2. Расскажите про свои проекты, где вы применяли структуры данных и алгоритмы для решения задач машинного обучения.
3. Как вы выбираете подходящую структуру данных для решения конкретной задачи?
4. Как вы выбираете подходящий алгоритм для решения конкретной задачи?
5. Какие инструменты и библиотеки вы используете для работы со структурами данных и алгоритмами? (Python, NumPy, Pandas)
6. Как вы отлаживаете и тестируете алгоритмы?
7. Как вы оптимизируете алгоритмы и структуры данных в контексте машинного обучения?

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

а) основная литература:

1. Баламирзоев, А. Г. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / А. Г. Баламирзоев. — Махачкала : ДГПУ, 2023. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406829

2. Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения : учебное пособие / В. В. Алексеев, М. А. Ивановский, А. И. Елисеев [и др.]. — Тамбов : ТГТУ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-8265-2435-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320360

3. Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения : учебное пособие / В. В. Алексеев, М. А. Ивановский, А. И. Елисеев [и др.]. — Тамбов : ТГТУ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-8265-2435-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320360

4. Лисьев, Г. А. Технологии поддержки принятия решений : учебное пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Гаврилова. — 4-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2022. — 133 с. — ISBN 978-5-9765-1300-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/341351

5. Балдин, К. В. Информационно-аналитические системы в управлении предприятием : учебное пособие / К. В. Балдин, Г. Р. Фархшатова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 78 с. — ISBN 978-5-7339-2012-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398138

б) дополнительная литература:

1. Платонова, О. В. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы для 09.03.04 Программная инженерия : методические указания / О. В. Платонова, Е. Н. Штрекер, А. А. Гололобов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421085

2. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск : СФУ, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157577

3. Граецкая, О. В. Математические и инструментальные методы принятия решений : учебное пособие / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова, Н. С. Ксенз. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-3399-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170344

Список литературы верен:

Директор НБ Обновленская М. В.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

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 по освоению дисциплины (модуля).

Лекционные занятия

Основа освоения дисциплины – лекция, целью которой является целостное и логичное рассмотрение основного материала курса. Вместе с тем значимость лекции определяется тем, что она не только способствует выработке логического мышления, но и способствует развитию интереса к пониманию современной действительности.

Задача аспирантов в процессе умелой и целеустремленной работы на лекциях – внимательно слушать преподавателя, следить за его мыслью, предлагаемой системой логических посылок, доказательств и выводов, фиксировать (записывать) основные идеи, важнейшие характеристики понятий, теорий, наиболее существенные факты. Лекция задает направление, содержание и эффективность других форм учебного процесса, нацеливает аспирантов на самостоятельную работу и определяет основные ее направления (подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, рефератов, решение контекстных задач).

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминания материала. Важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии. Для быстрой записи теста можно придумать условные знаки, при этом таких знаков не должно быть более 10–15. Условные обозначения придумывают для часто встречающихся слов (существует, который, каждый, точка зрения, на основании и т.п.).

Перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции. В рабочей тетради графически выделить: тему лекции, основные теоретические положения. Подготовленный аспирант легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал. После усвоения каждой темы рекомендуется проверять свои знания, отвечая на контрольные вопросы по теме.

Практические занятия

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Являясь частью образовательного процесса, семинар преследует ряд основополагающих задач:

- работа с источниками, которая идет на уровнях индивидуальной самостоятельной работы и в ходе коллективного обсуждения;
- формирование умений и навыков индивидуальной и коллективной работы, позволяющих эффективно использовать основные методы исследования, грамотно выстраивать его основные технологические этапы (знакомство с темой и имеющейся по ней информацией, определение основной проблемы, первичный анализ, определение подходов и ключевых узлов механизма ее развития, публичное обсуждение, предварительные выводы);
- анализ поставленных проблем, умение обсуждать тему, высказывать свое мнение, отстаивать свою позицию, слушать и оценивать различные точки зрения, конструктивно полемизировать, учиться

думать, говорить, слушать, понимать, находить точки соприкосновения разных позиций, их разумного сочетания;

- формирование установок на творчество;

- диалог, внутренний и внешний; поиск и разрешение проблемы в рамках имеющейся о ней информации;

- поиск рационального зерна в самых противоречивых позициях и подходах к проблеме;

- открытость новому и принципиальную возможность изменить свою позицию и вытекающие из нее решения, в случае получения новой информации и связанных с ней обстоятельств сознательный отход от подготовленного к семинару текста во время своего, построенного на тезисном изложении фактов и мыслей, когда конспект привлекается лишь в том случае, когда надо привести какие-то факты.

Для эффективной работы на практическом занятии аспиранту необходимо учесть и выполнить следующие требования по подготовке к нему:

1. Внимательно прочитать, как сформулирована тема, определить ее место в учебном плане курса, установить взаимосвязи с другими разделами.
2. Познакомиться с целью и задачами работы на практическом занятии, обратив внимание на то, какие знания, умения и навыки аспирант должен приобрести в результате активной познавательной деятельности.
3. Проработать основные вопросы и проблемы (задания), которые будут рассматриваться и обсуждаться в ходе практического занятия.
4. Подобрать литературу по теме занятия; найти соответствующий раздел в лекциях и в рекомендуемых пособиях.
5. Добросовестно проработать имеющуюся научную литературу (просмотреть и подобрать информацию, сделать выписки (конспектирование узловых проблем), обработать их в соответствии с задачами практического занятия.
6. Обдумать и предложить свои выводы и мысли на основании полученной информации (предварительное осмысление).
7. Продумать развернутые законченные ответы на предложенные вопросы, предлагаемые творческие задания и контекстные задачи, опираясь на материал лекций, расширяя и дополняя его данными из учебника, дополнительной литературы, составить план ответа, выписать терминологию.

Видами заданий на практических занятиях:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, ответы на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста, подготовка мультимедиа сопровождения к защите рефератов, и др.

- *для формирования умений*: решение контекстных задач, подготовка к деловым играм, выполнение творческих заданий, анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Работа с научной и учебной литературой

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить специалистам возможность добывать из книги необходимы знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины необходимо внимательно просмотреть список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации. Если книг на одну тему несколько, то необходимо, прежде всего, просмотреть их, ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала. Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет вам в подборе необходимой литературы.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, аспирант узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Формой итогового контроля знаний аспирантов по дисциплине является 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 в 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.

Для допуска к экзамену аспиранту необходимо получить за семестр не менее 55 баллов.

Систематическая и своевременная работа по освоению знаний становится залогом получения экзамен «автоматом» при получении более 55 баллов. Таким образом, экзамен может быть выставлен без опроса – по результатам работы аспиранта в течение семестра.

Аспиранты, не набравшие 55 баллов, готовятся к экзамену, на котором должны показать, что материал курса ими освоен.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

- Python 3.x
- Scikit
- PyTorch
- Pundas
- NumPy
- Matplotlib/Seaborn

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

Наименование учебной аудитории	Оснащение учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения лекционных	Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя),

занятий (ауд. № 114, площадь – 75 м^2).	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** (ауд. № 112, 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
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 дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств 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 проводиться 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.

Авторы: Шлаев Д.В., кандидат технических наук, доцент
Шуваев А.В., доктор экономических наук, профессор

Рецензент:
Тамбиева Д.А., доктор экономических наук, доцент

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 учебной дисциплины
«Алгоритмы и структуры данных для машинного обучения»
по подготовке аспирантов по направлению

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 3 з.е., 108 час.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	Лекции – 18 ч., практические занятия -18 ч., Самостоятельная работа – 36 ч.
Цель изучения дисциплины	Сформировать у обучающихся глубокое понимание основных алгоритмов и структур данных, необходимых для эффективной реализации и оптимизации методов машинного обучения. Обеспечить понимание влияния выбора структур данных и алгоритмов на производительность и масштабируемость систем машинного обучения.
Место дисциплины в структуре ОП	Учебная дисциплина «Интеллектуальные системы поддержки принятия решений» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)».
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	**Знать:** Основные концепции и принципы построения эффективных алгоритмов. Основные структуры данных (линейные, древовидные, графовые) и их особенности. Алгоритмы сортировки и поиска. Алгоритмы на графах (поиск в ширину, поиск в глубину, алгоритмы кратчайшего пути, минимального остовного дерева). Методы анализа сложности алгоритмов (асимптотическая нотация). Влияние выбора алгоритмов и структур данных на производительность систем машинного обучения. **Уметь:** Выбирать подходящие структуры данных для решения конкретных задач. Разрабатывать и реализовывать алгоритмы сортировки и поиска. Реализовывать основные алгоритмы на графах. Анализировать сложность алгоритмов. Выбирать подходящие алгоритмы и структуры данных для решения задач машинного обучения. Оптимизировать производительность алгоритмов и структур данных. **Владеть:** Навыками работы с основными структурами данных (массивы, списки, стеки, очереди, деревья, графы). Навыками реализации основных алгоритмов (сортировка, поиск, алгоритмы на графах) на языке программирования (Python). Навыками анализа сложности алгоритмов. Навыками выбора и применения алгоритмов и структур данных для решения задач машинного обучения.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	Освоение методик по теме и написание кандидатской диссертации

Форма контроля Экзамен – 3 семестр

Автор(ы): Доцент Шлаев Д.В., профессор Шуваев А.В.