

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы  А.Р. Бечелова

« 30 » 05 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ»

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(код и наименование направления подготовки)

«Моделирование систем искусственного интеллекта»

(наименование профиля подготовки)

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Очная

Форма обучения

Нальчик - 2023

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальный анализ данных»/ сост. А.Р. Бечелова - Нальчик: КБГУ, 2023. – 36с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» магистрантам очной формы обучения направления подготовки 02.04.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» магистерской программы «Моделирование систем искусственного интеллекта» в 1 семестре 1 года.

В рабочей программе использованы материалы рабочей программы, предоставленной ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Рабочая программа составлена с учётом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.04.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 811 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 сентября 2017 г. Регистрационный N 48168).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	20
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	23
7.1. Нормативно-законодательные акты	23
8.2. Основная литература	23
7.3. Дополнительная литература	24
7.4. Периодические издания	24
1.5. Интернет-ресурсы	24
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	28
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	34
9. Лист изменений (дополнений)	36

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины:

- дать студентам завершающие знания в области современных научных и практических методов проектирования и разработки интеллектуальных систем для разных предметных областей;
- получение знаний в области моделей и методов интеллектуального анализа данных в задачах поиска информации, обработки и анализа данных, а также приобретение навыков исследователя данных (data scientist) и разработчика математических моделей, методов и алгоритмов анализа данных.

Задачи освоения дисциплины:

- обучить студентов основным методам построения и использования интеллектуальных информационных систем, прикладным задачам применения искусственного интеллекта, теоретическим вопросам построения и функционирования систем, основанных на знаниях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» относится к обязательной части Блока 1 основной образовательной программы по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» магистерской программы «Моделирование систем искусственного интеллекта» и изучается в 1 семестре 1 года.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

универсальные (УК):

Коды	Содержание компетенций
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

общепрофессиональных (ОПК):

Коды	Содержание компетенций
-------------	-------------------------------

ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
-------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата;
- основные методы научно-практического поиска в задачах интеллектуального анализа данных и других областях с использованием информационных технологий;
- существующие методы и подходы к интеллектуальному анализу данных различной природы.

Уметь:

- формулировать научно-практическую задачу, планировать ее решение и выполнить в соответствии с планом;
- применять существующие методы интеллектуального анализа данных, обоснованно адаптируя и модифицируя их с учетом особенностей задачи предметной области.

Владеть:

- инструментарием для решения задач интеллектуального анализа данных, обоснованно адаптируя и модифицируя их с учетом особенностей задачи предметной области.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Интеллектуальный анализ данных»
(перечень оценочных средств и контролируемых компетенций)**

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1.	Основные проблемы построения систем	Актуальность, базовая терминология и тенденции развития. Основные задачи, этапы и классификация методов анализа данных. Предварительная обработка данных. Классификация. Регрессия. Ассоциация, последовательная ассоциация, аномалии и визуализация. Высокопроизводительная обработка данных. Программные среды для	УК-1 ОПК-5	К, СР, ЛР, 3

		интеллектуального анализа данных.		
2.	Предварительная обработка данных. Классификация.	Основные методы и предварительная обработка данных. Оптимизация признакового пространства без трансформации пространства признаков. Контролируемая непараметрическая нейросетевая классификация Классификация по методу машины опорных векторов. Деревья решений.	УК-1 ОПК-5	К, СР, ЛР, 3
3.	Регрессия. Ассоциация, последовательная ассоциация, аномалии и визуализация	Понятие регрессии. Основные этапы регрессионного анализа. Описание алгоритма ассоциации. Алгоритмы семейства «Априори». Алгоритм GSP. Обнаружение аномалий и методы визуализации.	УК-1 ОПК-5	К, СР, ЛР, 3
4.	Высокопроизводительная обработка данных. Программные среды для интеллектуального анализа данных	Принципы организации высокопроизводительных вычислений. SMP-системы. Модели параллельных вычислений MPMD, SPMD. Платформа программирования и выполнения распределённых вычислений Hadoop MapReduce, Mahout, Cassandra, Spark. Нереляционные базы данных HBase и язык NoSQL. Среды и языки программирования Python, R.1	УК-1 ОПК-5	К, СР, ЛР, 3

Общая трудоёмкость дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» составляет 5 зачётных единиц (180 часов).

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля) «Интеллектуальный анализ данных»

Вид работы	Трудоемкость часов / зачетных единиц	
	1 семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Контактная работа (в часах):	68	68
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	34
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	34
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	-	-

Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа (вне аудиторная):	103	103
Расчетно-графическое задание	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа (КР)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	103	103
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачёт с оценкой	Зачёт с оценкой

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Актуальность, базовая терминология и тенденции развития. Основные задачи, этапы и классификация методов анализа данных.
2.	Предварительная обработка данных. Классификация.
3.	Основные методы и предвари-тельная обработка данных.
4.	Оптимизация признакового пространства без трансформации пространства признаков
5.	Понятие регрессии. Основные этапы регрессионного анализа.
6.	Описание алгоритма ассоциации.
7.	Принципы организации высокопроизводительных вычислений. SMP-системы.
8.	Модели параллельных вычислений MPMD, SPMD.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1.	Практические занятия (семинарские занятия) не предусмотрены.
2.	

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)

№ п/п	Тема
1.	Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины по заданию лектора.
2.	Повторение и углубленное изучение лекционного материала.
3.	Каждый студент реализует индивидуальный или групповой проект как последовательность лабораторных работ. Темы проектов имеют следующий шаблон:

	1. Реализовать алгоритм анализа данных. 2. Предложить и реализовать технологии повышения производительности вычислений, выполняемых алгоритмом.
4.	<i>Лабораторная работа №1.</i> Индивидуальное задание по теме «Анализ предметной области, формулировка целей и задач исследования. Извлечение и первичное сохранение данных». Цель работы – научить студентов решать задачи анализа предметной области, ее адаптации для методов анализа данных с учетом принципиальных особенностей предметной области.
5.	<i>Лабораторная работа №2.</i> Индивидуальное задание по теме «Предварительная обработка данных: очистка, интеграция, преобразование». Цель работы – научить студентов решать задачи предварительной обработки данных, предполагающей трудоемкую процедуру очистки (исключение противоречий, случайных выбросов и помех, пропусков), интеграции (объединение данных из нескольких возможных источников в одном хранилище), преобразования (может включать агрегирование и сжатие данных, дискретизацию атрибутов и сокращение размерности и т.п.).
6.	<i>Лабораторная работа №3.</i> Индивидуальное задание по теме «Содержательный анализ данных методами Data Mining». Цель работы – научить студентов обоснованно применять базовые методы интеллектуального анализа данных, учитывая особенности как теоретического построения применяемых методов, так и выбранной предметной области.
7.	<i>Лабораторная работа №4.</i> Индивидуальное задание по теме «Визуализация и интерпретация полученных результатов». Цель работы – научить студентов выполнять визуализацию и интерпретация полученных результатов в виде, пригодном для принятия управленческих решений.
8.	Подготовка к коллоквиуму, зачёту и экзамену.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	
1.	Самостоятельная работа студентов по предмету организуется в следующих формах: 1) самостоятельное изучение основного теоретического материала, ознакомление с дополнительной литературой, Интернет-ресурсами; 2) выполнение индивидуальных проектов, решение профессиональных задач из реальной предметной области. В качестве учебно-методического обеспечения самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература по предмету, Интернет-ресурсы, материал лекций, указания, выданные преподавателем при проведении лабораторных работ.	
2.	Темы для изучения	Формы выполнения заданий
3.	Актуальность, базовая терминология и тенденции развития. Основные задачи, этапы и классификация методов анализа данных	Самостоятельное изучение темы, предложенной преподавателем. Самостоятельное выполнение лабораторной работы №1
4.	Предварительная обработка данных. Классификация.	Самостоятельное изучение темы, предложенной преподавателем.

		Самостоятельное выполнение лабораторной работы №2
5.	Регрессия. Ассоциация, последовательная ассоциация, аномалии и визуализация	Самостоятельное изучение темы, предложенной преподавателем. Самостоятельное выполнение лабораторной работы №3
6.	Высокопроизводительная обработка данных. Программные среды для интеллектуального анализа данных	Самостоятельное изучение темы, предложенной преподавателем. Самостоятельное выполнение лабораторной работы №4
7.		

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации обучающихся КБГУ. Оценка успеваемости обучающегося осуществляется в ходе текущего и рубежного контроля, а также промежуточной аттестации.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

**5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Интеллектуальный анализ данных»
(контролируемые компетенции УК-1, ОПК-5)**

Тема 1.

- 1) Назовите системы, относящиеся к области искусственного интеллекта.
- 2) Назовите интеллектуальные системы моделирования знаний, имитирующих действия и решения квалифицированных специалистов.
- 3) Назовите интеллектуальные системы, в основе которых лежит формализация нечетких, неполных знаний.
- 4) Назовите интеллектуальные системы, в основе построения которых лежит имитация деятельности человеческого мозга.
- 5) Назовите интеллектуальные системы, в основе построения которых лежит эволюционный метод.
- 6) Назовите системы, которые для решения задач используют сочетание различных методов искусственного интеллекта.
- 7) Что такое данные?
- 8) Что такое информация?
- 9) Что такое знания?
- 10) Дайте определение поверхностных знаний.
- 11) Дайте определение глубинных знаний.
- 12) Дайте определение декларативных знаний.
- 13) Дайте определение процедурных знаний.
- 14) Классификация знаний по степени отражения явлений.

Тема 2.

- 1) Назначение интерпретатора запросов в экспертных системах.
- 2) Назначение блока объяснений в экспертных системах.
- 3) Назначение блока обучения в экспертных системах.
- 4) Что такое высказывание?
- 5) Что такое предикат?
- 6) В алфавите предикатов какую логическую операцию обозначает союз "И"?
- 7) В алфавите предикатов какую логическую операцию обозначает союз "ИЛИ"?
- 8) В алфавите предикатов какую логическую операцию обозначает частица "НЕ"?

- 9) В алфавите предикатов какую логическую операцию обозначает "ЕСЛИ...ТО..."?
- 10) В алфавите предикатов какую логическую операцию обозначает "для того, чтобы"?
- 11) Как называется один из операторов логики предикатов, ограничивающий область определения предиката?
- 12) Как называется один из операторов логики предикатов в переводе на естественный язык означающий «все», «каждый», «любой»?
- 13) Какое слово в утверждении "любая акция является ценной бумагой" соответствует квантору общности?
- 14) Какое сочетание в утверждении "среди всех чисел имеются неотрицательные числа" соответствует квантору существования?
- 15) Как называется утверждение вида «ЕСЛИ..., ТО...»?
- 16) Что такое антецедент в продукционной модели?
- 17) Что такое консеквент в продукционной модели?
- 18) Какие знания в экспертных системах описывает формализм в виде "антецедент-консеквент"?
- 19) Что понимается под характеристической функцией в нечетких моделях?
- 20) Что понимается под нечетким множеством в нечетких моделях?
- 21) Что задается при помощи записи $(X, T(X), U, G, M)$ в нечетких моделях?
- 22) Что задается при помощи записи (x, U, A) в нечетких моделях?
- 23) Определите правильно базовый набор значений для лингвистической переменной «возраст».
- 24) Что описывает ориентированный граф, вершины которого соответствуют объектам, а дуги - отношениям между ними?
- 25) Какая модель в семантической сети описывает предметную область на обобщенном, концептуальном уровне?
- 26) Какая модель в семантической сети описывает предметную область на конкретном, наполненном фактическими данными уровне?
- 27) Во фреймовой модели как называются минимальные структуры информации, необходимые для представления класса объектов, явлений или процессов?
- 28) Что является подструктурными элементами фрейма?
- 29) Во фреймовой модели что является элементом слота, который служит для идентификации слота в пределах фрейма?
- 30) Опишите иерархию во фреймовых моделях.

Тема 3.

- 1) Назовите участников процесса проектирования интеллектуальных систем.
- 2) Перечислите этапы процесса создания оболочки экспертной системы.
- 3) Перечислите функции, выполняемые экспертом в процессе разработки экспертной системы.
- 4) Перечислите функции, выполняемые инженером по знаниям в процессе разработки экспертной системы.
- 5) Перечислите функции, выполняемые программистом в процессе разработки экспертной системы.
- 6) Что разрабатывается на этапе идентификации процесса проектирования экспертной системы?
- 7) Что разрабатывается на этапе концептуализации процесса проектирования экспертной системы?
- 8) Что разрабатывается на этапе формализации баз знаний процесса проектирования экспертной системы?
- 9) Что разрабатывается на этапе реализации баз знаний процесса проектирования экспертной системы?
- 10) Что выполняется на этапе тестирования баз знаний процесса проектирования экспертной системы?
- 11) Что выполняется на этапе опытной эксплуатации процесса проектирования экспертной системы?

Тема 4.

- 1) Назначение механизма вывода в экспертных системах.
- 2) В продукционной системе как называется утверждение, которое устанавливается?
- 3) Как называется способ использования правил в продукционной системе, при котором реализуется стратегия "от фактов к заключению"?
- 4) Как называется способ использования правил в продукционной системе, при котором выдвигается гипотеза вероятностных заключений, а затем она подтверждается или опровергается на основании имеющихся фактов?
- 5) Назовите формулы при объединении факторов уверенности в посылках правил для конъюнкции и дизъюнкции.
- 6) Назовите процедуры интерпретации семантических сетей.
- 7) Какие процедуры выделяют во фреймовой модели?
- 8) Во фреймовой модели как называется процедура, автоматически запускаемая при выполнении некоторого условия?

9) Во фреймовой модели как называются процедуры, которые активизируются по сообщению, переданному из другого фрейма?

Тема 5.

- 1) Перечислите аспекты, в которых рассматриваются процессы извлечения знаний.
- 2) Перечислите и опишите психологические аспекты, которые выделяют в процессе извлечения знаний.
- 3) Перечислите и опишите параметры процедурного слоя в процессе извлечения знаний.
- 4) Опишите понятия лингвистического аспекта в процессе извлечения знаний.
- 5) Назовите все компоненты гносеологической цепочки в процессе извлечения знаний.
- 6) Назовите пассивные коммуникативные методы извлечения знаний.
- 7) Назовите активные коммуникативные методы извлечения знаний.
- 8) Какой метод извлечения знаний построен на принципе анализа и изучения материалов учебников, специальной литературы и документов в методе извлечения знаний?

Тема 6.

- 1) Назовите основные части, из которых состоит модель искусственного нейрона.
- 2) Перечислите нелинейные функции активации в нейронных сетях.
- 3) Перечислите и опишите парадигмы обучения нейронной сети.
- 4) Опишите метод обучения сети Кохонена.

Тема 7.

- 1) Назначение кроссовера в генетических алгоритмах.
- 2) Какими способами осуществляется генерация начальной выборочной популяции в генетических алгоритмах?
- 3) Перечислите и опишите алгоритмы селекции в генетических алгоритмах.
- 4) Опишите основные операции в генетических алгоритмах.
- 5) Назовите основные схемы гибридных систем.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных». Развёрнутый ответ обучающегося должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по шкале:

Количество баллов	Критерии оценивания
-------------------	---------------------

5	Обучающийся - полно излагает изученный материал, знает все формулы, применяемые методы и их точность; - понимает материал, может обосновать свои суждения, применить знания при решении практических задач и лабораторных заданий для самостоятельного выполнения; - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для «5» баллов, но допускает несущественные ошибки, которые сам же исправляет, и некоторые недочёты в последовательности и оформлении излагаемого материала.
3	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основного материала по данной теме, но: - излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, знаний методов, их точности; - не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применять методы; - излагает материал непоследовательно, допускает ошибки.
2	Обучающийся обнаруживает неполное незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
1	Обучающийся обнаруживает незнание некоторой части раздела изучаемого материала, допускает существенные ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.
0	Обучающийся обнаруживает незнание большей части раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке и формулах, при оценке точности методов.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных обучающимся на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемая компетенция УК-1, ОПК-5)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных». Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

Образцы заданий для самостоятельных работ:

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине

1. Нейросетевые методы анализа данных, сверточные сети (convolution neural networks). глубинное обучение (deep learning).

2. Методы интеллектуального анализа медиа (social media data mining).
3. Методы машинного обучения в задачах финансовой аналитики.
4. Методы машинного обучения в задачах ранней медицинской диагностики.
5. Комбинирование моделей в анализе данных, бустинг.
6. Метод анализа независимых компонент (independent component analysis).
7. Методы визуализации данных высокой размерности.

Методические рекомендации по решению задач

Приступая к решению задач, необходимо внимательно изучить теоретический материал по темам, разобрать приводимые в теоретическом материале каждой темы примеры. При выполнении заданий используются формулы и методы, представленные по каждой теме.

Цель заданий – сформировать навык решения практических прикладных задач, навык оценки точности полученного решения и анализа поведения ошибок.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи)

Самостоятельная работа оценивается степенью освоения вопросов для самостоятельного изучения и индивидуальным выполнением заданий к практическим занятиям.

В результате знания обучающегося оцениваются по следующей шкале.

Шкала оценивания самостоятельной работы

Количество баллов	Критерии оценивания
5	Обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, свободно использует необходимые формулы при решении задач.
4	Обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;
3	Обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач.
2	Обучающийся имеет неполное знание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает неточности при решении задач.
1	Обучающийся обнаруживает значительное незнание и понимание основного материала по поставленным вопросам, не усвоил его деталей, допускает существенные неточности при решении задач.
0	Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных обучающимся на протяжении занятия.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Рубежный контроль проводится с целью определения качества освоения учебного материала в целом. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам курса и проводится по окончании изучения материала в заранее установленное время.

В течение семестра проводится *три рубежных контрольных мероприятия по графику*.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества.

На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

Проведение рейтинговых контрольных мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается адаптированными контрольно-измерительными материалами и соответствующей технологией аттестации.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы, коллоквиума

(контролируемая компетенция УК-1, ОПК-5)

Тема 1.

1. Что такое искусственный интеллект, кибернетика черного ящика, нейрокибернетика?
2. Какие системы называются интеллектуальными? Приведите пример систем, основанных на знаниях.
3. Что такое знания, чем знания отличаются от данных? В каком соотношении находятся эти понятия?
4. С выполнением каких функций обычно связывают интеллект?
5. Что понимается под термином «искусственный интеллект»?
6. В чем состоят основные проблемы разработки систем с ИИ?
7. Какие пути моделирования ИИ сложились исторически?

Тема 2.

1. Что такое метазнания. Что такое представление знаний?

2. Какие модели представления знаний Вы знаете, их характеристики?
3. Формализованное и неформализованное знание. Методы формализации знаний.
4. Основные стратегии обработки знаний.
5. Классификация инструментальных средств для работы со знаниями.
6. Языки искусственного интеллекта, использующиеся при представлении и обработке знаний.

Тема 3.

1. Перечислите компоненты продукционной модели представления знаний, поясните их взаимодействие.
2. Прямой и обратный вывод в модели продукционного типа.
3. Каковы функции рабочей памяти и машины логического вывода?
4. Что есть цепочка логического вывода?
5. Обоснуйте преимущества и недостатки прямого и обратного вывода.

Тема 4.

1. Что такое экспертная система? Как назывались первые ЭС, и для каких целей служили?
2. В чем особенности экспертных систем?
3. Преимущества и недостатки экспертных систем по сравнению с человеком – экспертом
4. Какова структура экспертной системы? Для чего предназначены ее части?
5. Назовите основные этапы разработки ЭС. Какой этап наиболее трудоемкий и почему?
6. Какие специалисты принимают участие в разработке ЭС?

Тема 5.

1. Какие классы интеллектуальных систем Вы знаете?
2. Назовите основоположников теории эволюции.
3. Эволюционные вычисления и традиционные методы оптимизации
4. Что такое эволюционный алгоритм?
5. Генетические алгоритмы
6. В чем достоинства эволюционных алгоритмов, недостатки?

Оценочные материалы для коллоквиумов приведены в п.5.1.1, а оценочные материалы для контрольной работы – в п.5.1.2.

В результате знания обучающегося оцениваются по ниже следующей шкале.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые

вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1-2 балла – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Шкала оценивания планируемых результатов обучения
Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
1	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Обучающийся не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических работ. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита практических занятий. Выполнение контрольных работ, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».

5.2.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации
(контролируемые компетенции УК-1, ОПК-5)

Целью промежуточной аттестации по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в форме проведения зачета, которым заканчивается изучение дисциплины. Он может проводиться в устной и письменной

форме. Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по данной дисциплине.

Для допуска к зачету, обучающемуся необходимо иметь не менее 36 баллов.

Вопросы, выносимые на зачёт по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных»

(контролируемые компетенции УК-1, ОПК-5)

1. Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта.
2. Понятие интеллектуальной информационной системы, основные свойства.
3. Области применения и классификация ИИС.
4. Знания и данные в информационных системах.
5. Классификация знаний в ИИС.
6. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания.
7. Экспертные системы (ЭС).
8. Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
9. Организация базы знаний.
10. Декларативная и процедурная формы представления знаний.
11. Методы представления знаний.
12. Проблемы и основные подходы в приобретении знаний.
13. Особенности статистических и динамических экспертных систем.
14. Основные этапы построения экспертных систем (идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация).
15. Участники процесса создания ЭС: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.
16. Логический и эвристический методы рассуждения в ИИС.
17. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии.
18. Нечеткий вывод знаний.
19. Немонотонность вывода.
20. Стратегии вывода в ЭС.
21. Представление и обработка неопределенности.
22. ЭС с нечеткой логикой и нечеткий вывод.
23. Стратегия извлечения знаний.
24. Стратегия приобретения знаний.
25. Классификация методов извлечения знаний.

26. Системы интеллектуального анализа данных.
27. Машинное обучение на примерах.
28. Нейронные сети: основные понятия и области применения.
29. Обучение нейронной сети.
30. Алгоритм обратного распространения ошибки.
31. Алгоритм работы генетического алгоритма.
32. Архитектура гибридных интеллектуальных систем.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации

Сумма баллов текущего и рубежного контроля	Сумма баллов на зачете	Общая сумма баллов	Оценка
36-70	до 30	61-100	зачет
36-60	0	36-60	незачет
<36	-	-	недопуск

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Учебная работа по дисциплине состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая обучающимся по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимся учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний обучающегося по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих:

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма в баллах	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	10	3	3	4
2.	Текущий контроль:	до 30	до 10	до 10	до 10

	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	0 - 15	0 - 5	0 - 5	0 - 5
3.	Рубежный контроль	до 30	до 10	до 10	до 10
	<i>тестирование</i>	0- 12	0- 4	0- 4.	0- 4.
	<i>коллоквиум</i>	0 - 18	0 - 6	0 - 6	0 - 6
4.	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70	до 23	до 23	до 24
	Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36	не менее 12	не менее 12	не менее 12
	Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 (51-69)	менее 23	менее 23	менее 24
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70	не менее 23	не менее 23	не менее 24

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Проводится комплексная проверка обучающихся на определение степени овладения знаниями, умениями и навыками, полученными на занятиях, а также путём самостоятельной работы.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций УК-1, ОПК-5 представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Вид оценочного материала, обеспечивающий формирование компетенций	Основные показатели оценки результатов обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2.)	УК-1.1. 3-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей УК-1.1. У-1. Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта
	УК-1.2. Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и		УК-1.1. 3-2. Знает содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и

	смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности		информационной безопасности УК-1.1. У-2. Умеет применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта УК-1.1. У-3. Умеет использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил
ОПК-5 Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-5.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	Типовые оценочные материалы для устного опроса (п. 5.1.1); типовые оценочные материалы для контрольной работы (п. 5.1.2); типовые оценочные материалы к экзамену (п. 5.2.2.)	ОПК-5.1. 3-1. Знает основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.) ОПК-5.1. У-1. Умеет формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения
	ОПК-5.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности		ОПК-5.2. 3-1. Знает основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности ОПК-5.2. У-1. Умеет сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 №301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.04.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 811 (Зарегистрировано в Минюсте РФ 13 сентября 2017 г. Регистрационный N 48168) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021).
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

8.2. Основная литература

1. Современные компьютерные офисные технологии [Электронный ресурс]: пособие / Т.В. Астапкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014. — 368 с. — 978-985-503-418-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67738.html>
2. Компьютерные технологии в научных исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Косова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 241 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63098.html>
3. Компьютерные технологии [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 147 с. — 978-5-89040-548-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55002.html>
4. Современные компьютерные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Г. Хисматов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 83 с. — 978-5-7882-1559-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62279.html>
5. Информационные технологии. Учебное пособие. Тхабисимова М.М., Эдгулова Е.К., Кудаева Ф.Х. КБГУ. Нальчик, 2017 (25 экз.)

6. Информационные технологии. Тхабисимова М.М., Эдгулова Е.К., Кудасева Ф.Х., Нагоров А.Л. Методические указания к лабораторным работам. КБГУ. Нальчик, 2017 (22 экз.)

7.3. Дополнительная литература

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы. – М.: Финансы и статистика, 2004, -424с.
2. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные технологии. – М.: Изд.-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304с.
3. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных: учебное пособие. Москва: Форум [и др.], 2014. – 511 с.
4. Миркин Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры: [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим, естественно-научным и экономическим направлениям и специальностям] /Б. Г. Миркин; "Высшая школа экономики" Национальный исследовательский университет. – Москва: Юрайт , 2015. – 173 с.
5. Романов В.П. Интеллектуальные информационные системы в экономике. – М.: Экзамен, 2007. - 496с.
6. Семенов А.А. Сетевые технологии и Интернет [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Семенов. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 148 с. — 978-5-9227-0662-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66840.html>
7. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика. – М.: Горячая линия – Телеком. 2004. -143с.

7.4. Периодические издания

1. Журнал «Математическое моделирование»
2. Журнал «Информатика и управление»

1.5. Интернет-ресурсы

1. <http://fcior.edu.ru/>
2. <http://www.yandex.ru/>
3. <http://www.rambler.ru/>
4. <http://www.taurion.ru/>
5. <http://www.consultant.ru>
6. <http://www.garant.ru>

При проведении занятий лекционного типа практических (семинарских) занятий используются сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ.

***Перечень актуальных электронных информационных баз данных,
к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч. год)***

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ
2.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №750КС/07-2022 От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №849КС/03-2023 от 11.04.2023 г. Активен до	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

				19.04.2024г.	
4.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №41ЕП/223 от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Коллекция электронных изданий «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №246ЕП/223 от 31.07.2023 г. Активен до 01.09.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №75/ЕП-223 от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как	http://iprbookshop.ru/ http://www.ros-	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва)	Полный доступ (регистрация

		иностранной» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	edu.ru/	Договор №142/ЕП-223 от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024	по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №305/ЕП-223 От 27.10.2022 г. Активен до 31.10.2023 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №44/ЕП-223 От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP- адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, русской государственности и, русскому языку	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт- Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованн ый доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

		и праву			
--	--	---------	--	--	--

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Учебная работа по дисциплине «Интеллектуальный анализ данных» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной компьютерным проектором, проекционным экраном, шторами, сетью электропитания 220 В.

Лабораторные занятия проводятся в классе, оснащенном персональными компьютерами с операционной системой Windows XP/Windows Vista/Windows 7/8/10 или Linux.

Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

1. Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 1: Основные концепции современного искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Электронный университет – MOODLE. – ТГУ. 2020.–URL: <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1168> (дата обращения: 15.10.2020).
2. Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 2: Современные инструменты поддержки разработки систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Электронный университет – MOODLE.– ТГУ. 2020. – URL: <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1169> (дата обращения: 15.10.2020).
3. Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 3: Разработка приложений искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Электронный университет – MOODLE.– ТГУ 2020. – URL: <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=11701168> (дата обращения: 15.10.2020).
4. Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 4: Искусственный интеллект в задачах кибербезопасности [Электронный ресурс] / Электронный университет – MOODLE.– ТГУ 2020. – URL: <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1171> (дата обращения: 15.10.2020).
5. Лекционный курс и практические задания СКВОТ AI 5: Приобретение знаний в системах искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / Электронный университет

– MOODLE.– ТГУ 2020. – URL: <https://moodle.ido.tsu.ru/course/view.php?id=1172> (дата обращения: 15.10.2020).

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Практические и лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, проходящие при активном участии студентов. Они способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических и лабораторных занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к этим занятиям необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические и лабораторные задания. При этом учесть

рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы. В заданиях к лабораторным работам приводятся рекомендуемая литература.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. На лабораторных занятиях обучающиеся учатся грамотно самостоятельно решать предлагаемые индивидуально для каждого задания, а затем их защищать.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Для самостоятельной работы имеются помещения, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную библиотеку. Имеется электронный вариант конспекта лекций,

Самостоятельная работа обучающихся – способ активного, целенаправленного приобретения обучающимся новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль обучающегося в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;

- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

- 1) проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- 2) выполнение разно уровневых задач и заданий;
- 3) работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- 4) выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающемуся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Самостоятельная работа обучающихся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающегося и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающегося имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет обучающемуся своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий – это ряд тестов «on-line», которые

позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

- чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название, автор, источник, основная идея текста, фактический материал, анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам, новизна;

- прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм: медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного; выделить ключевые слова в тексте; постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

- прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

Можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к зачёту

Зачёт является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачёту допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачёте студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачёту обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачёту включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачёту по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы.

При подготовке к зачёту обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачёт выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой

учебной дисциплины за семестр. Зачёт проводится в письменной / устной форме.

Результат устного (письменного) зачёта выражается оценкой «зачтено». При этом, сумма баллов, полученных на трех контрольных точках рубежного контроля доводится до 61 балла за счёт баллов, полученных на зачёте. Если же сумма баллов меньше 61 балла, то зачёт не может быть поставлен студенту.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование, позволяющее наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

№ п/п	Наименование программы, право использования которой предоставляется	Страна происхождения	Срок действия программного обеспечения	Кол-во
1.	<i>Операционная система РЕД ОС. Конфигурация: «Рабочая станция»</i>	Российская Федерация	12 месяцев	1000
2.	Система оптического распознавания текста <i>SETERE OCR</i> для РЕД ОС	Российская Федерация	12 месяцев	30
3.	Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты <i>Kaspersky Endpoint Security</i> для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Российская Федерация	12 месяцев	700
4.	Право использования программного обеспечения для планирования и проведения онлайн-мероприятий (трансляций, телемостов/ аудио-видеоконференций, вебинаров) <i>Webinar Enterprise TOTAL 150 участников</i>	Российская Федерация	12 месяцев	1
5.	Лицензия на программное обеспечение для векторного графического редактора для	Российская Федерация	бессрочные	32

	создания и редактирования графических схем, чертежей и блок- схем <i>Асмо-графический редактор</i>			
6.	Предоставление неисключительных прав на использование программного обеспечения Системы <i>Spider Project Professional</i>	Российская Федерация	бессрочные	16

8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений);

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Лист изменений (дополнений)

в рабочей программе дисциплины «Интеллектуальный анализ данных» направления подготовки 02.04.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии магистерской программы «Моделирование систем искусственного интеллекта» на 2023-2024 учебный год.

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание
1.			
2.			
3.			