

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 04.06.2025 13:02:01 Уникальный программный код: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8722727	МИНСТРОСТВА НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Методы анализа данных (научный семинар)" по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Прикладная математика и искусственный интеллект ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
---	---	---	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

**Методы анализа данных (научный семинар)**

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Прикладная математика и искусственный интеллект

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины состоит в приобретении студентами теоретических знаний и практических умений и навыков по методам получения, анализа и обработки экспертной информации, а также основным этапам принятия решений

В дисциплине изучаются вопросы создания и функционирования систем поддержки принятия решений, рассматриваемых в «широком» смысле, включая особенности реализации самих процессов управления, математические методы и инструментальные средства принятия решений. Раскрываются основы формирования управленческого решения, общая постановка задачи принятия решений и ее математическая модель, а также описание содержания и особенностей создания и функционирования систем поддержки принятия решений. Рассматривается специфика экспертных систем и экспертных методов принятия решения.

Большая роль отводится экспертным оценкам, позволяющим определять возможные альтернативы, когда признаки оценки не могут быть выражены количественно, исходная информация отсутствует, является неполной или слабоструктурированной.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов соответствующих компетенций:

УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач

УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: К.М.01.04

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Принятие решений при многих критериях

Теория игр и исследование операций

Теория нечетких множеств в системах искусственного интеллекта

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

#### **Знать:**

Для достижения УК 1.1: знать методы получения, анализа и обработки данных

#### **Уметь:**

Для достижения УК 1.2: уметь определять критерии для проведения сбора и анализа данных

#### **Владеть:**

Для достижения УК 1.2: владеть навыками систематизации и обобщения информации, определения закономерностей в данных

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

#### **3.1 Знать:**

3.1.1 основные методы получения, анализа и обработки информации

#### **3.2 Уметь:**

3.2.1 решать типовые задачи, в том числе связанные с основными этапами проведения сбора и анализа данных

#### **3.3 Владеть:**

3.3.1 практического использования математического инструментария, базовых понятий, математических методов для анализа данных



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 40 самостоятельная работа : 63,9 : контактная работа: 44,1 ИКР: 4,1	Виды контроля в семестрах:  зачеты 8

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Основные понятия и задачи анализа данных</b>				
1.1	Основные понятия и определения. Этапы анализа данных. Особенности процесса анализа данных. Общая постановка задачи /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
1.2	Основные понятия и определения. Этапы анализа данных. Особенности процесса анализа данных. Общая постановка задачи. Восстановление данных. Выбросы. Отбор признаков /Ср/	8	16	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
<b>Раздел 2. Методы анализа экспертных оценок</b>				
2.1	Экспертные системы. Методы экспертных оценок /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.2	Анализ экспертных оценок /Лаб/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.3	Экспертные системы. Методы экспертных оценок /Ср/	8	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
<b>Раздел 3. Нечеткие экспертные системы</b>				
3.1	Нечеткие экспертные системы: определение, области применения, принципы построения /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
3.2	Нечеткие экспертные системы /Лаб/	8	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
3.3	Нечеткие экспертные системы: определение, области применения, принципы построения /Ср/	8	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
<b>Раздел 4. Основные методы интеллектуального анализа данных</b>				
4.1	Метод k ближайших соседей. Решающие деревья. Ансамбли алгоритмов /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2



4.2	Метод k ближайших соседей. Решающие деревья. Ансамбли алгоритмов /Ср/	8	12	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
<b>Раздел 5. Кластерный анализ</b>				
5.1	Обзор методов кластеризации данных. Иерархические алгоритмы. Метод k-средних /Лек/	8	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.2	Кластерный анализ /Лаб/	8	8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
5.3	Обзор методов кластеризации данных. Иерархические алгоритмы. Метод k-средних /Ср/	8	11,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
<b>Раздел 6. Иная контактная работа</b>				
6.1	Индивидуальные консультации, Текущий контроль /ИКР/	8	4,1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы  
Вопросы к зачету

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Образец лабораторной работы приведен в приложении

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения анализа данных.
2. Этапы анализа данных.
3. Особенности процесса анализа данных
4. Экспертные системы: определение, области применения
5. Методы экспертных оценок
6. Нечеткие экспертные системы: определение, области применения
7. Принципы построения нечетких экспертных систем
8. Принципы и методы согласования решений
9. Метод k ближайших соседей.
10. Решающие деревья.
11. Ансамбли алгоритмов
12. Обзор методов кластеризации данных
13. Иерархические алгоритмы.
14. Метод k-средних
15. Восстановление данных. Выбросы. Отбор признаков

### 6.4. Критерии оценивания

В течение учебного семестра студенты за каждый вид работы получают баллы. Кроме этого, на зачете максимально можно получить 15 баллов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за работу в семестре и за ответ на зачете. Затем полученная сумма баллов переводится в оценку. При этом допускается получение студентом автоматической оценки только по результатам работы в семестре.

Набранные баллы  
Менее 61  
61 – 100

Оценка  
незачтено  
зачтено



Начисляемые баллы за выполнение плановых заданий

Посещение занятий - 15 баллов

Выполнение работ лабораторного практикума:

Лабораторная работа № 1 - 20 баллов

Лабораторная работа № 2- 20 баллов

Лабораторная работа № 3- 30 баллов

Своевременное выполнение заданий, бонус за активную работу - 15 баллов

Качество выполненной лабораторной работы оценивается в баллах. Для получения максимального количества баллов необходимо выполнить все задания лабораторной работы без ошибок в установленные сроки, ответить на вопросы преподавателя во время защиты работы. При защите отчетов каждому студенту предлагается ответить на несколько вопросов по теме лабораторной работы, позволяющих оценить степень самостоятельности выполненной работы. Частичное выполнение заданий, допущенные ошибки при их выполнении или при ответе на вопросы преподавателя приводят к снижению количества баллов за лабораторную работу.

Билеты для зачета содержат один вопрос из списка вопросов к зачету. Продолжительность подготовки к ответу - 30 минут. Критерии оценивания ответа на вопрос приведены в приложении.

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Коробов В.Б., Кочуров Б.И.	Теория и практика экспертных методов: монография ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=367042">https://znanium.com/catalog/document?id=367042</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА- М", 2021	ЭБС
Л1.2	Татарникова Т.М.	Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие ( <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=451734">https://znanium.ru/catalog/document?id=451734</a> )	Вологда : Инфра- Инженерия, 2024	ЭБС
Л1.3	Мхитарян В. С., Архипова М. Ю., Дуброва Т. А., Миронкина Ю. Н., Сиротин В. П.	Анализ данных: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/560311">https://urait.ru/bcode/560311</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Гуцыкова С. В.	Метод экспертных оценок. Теория и практика: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=86272">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=86272</a> )	Москва : Институт психологии РАН, 2011	ЭБС
Л2.2	Маккинни У.	Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter ( <a href="https://e.lanbook.com/book/348086">https://e.lanbook.com/book/348086</a> )	Москва : ДМК Пресс, 2023	ЭБС
Л2.3	Криволапов С.Я.	Введение в анализ данных. Поиск структуры данных с применением языка Python: учебное пособие ( <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=444696">https://znanium.ru/catalog/document?id=444696</a> )	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА- М", 2024	ЭБС

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
Э2	Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Москва, 2005 – . – URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>



### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Реферативная база по математике MathSciNet (<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>) Mathematical Reviews (MR) : реферативная база данных / American Mathematical Society. – URL: <http://www.ams.org/mathscinet/>. – Яз. рус., англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, компьютерные классы для проведения лабораторных работ, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (подразумевается наличие стандартных рабочих (посадочных) мест) и техническими средствами обучения (переносное и / или стационарное мультимедийное оборудование: экран, ноутбук, проектор).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийные презентации по отдельным темам, рисунки, таблицы, схемы и т.д.).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- проработку теоретического материала по учебникам или конспекту лекций с обязательным разбором приведенных примеров;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- подготовку к сдаче зачета.

При планировании времени на самостоятельную работу студентам необходимо предусмотреть регулярное повторение пройденного материала. Теоретический материал, законспектированный на лекциях, необходимо дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Студент обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

В случае применения при изучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального или отложенного времени, при этом используются возможности системы дистанционного обучения Moodle и электронная почта.

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы, посредством электронной почты, сообщений системы дистанционного обучения Moodle.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО



«ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

## 10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

## **Лабораторная работа**

### **Методы экспертных оценок**

Провести экспертизу выбранных самостоятельно объектов (не менее 5) с участием экспертов.

Для выполнения данной работы необходимо:

- 1) сформировать группу экспертов численностью не менее 3-х человек;
- 2) оценить компетентность каждого эксперта, используя метод взаимооценки;
- 3) разработать процедуру опроса экспертов (с использованием метода парных сравнений),
- 4) провести опрос экспертов,
- 5) обработать результаты экспертного опроса,
- 6) оценить качество экспертизы, рассчитав уровень согласованности мнений экспертов (коэффициент Спирмена, коэффициент конкордации),
- 7) оформить отчет.

## Критерии оценивания ответа на вопрос

Критерии	Количество баллов				
	5	4	3	2	1
Владение понятийным аппаратом	Свободно владеет понятийным аппаратом, умеет использовать его при анализе проблемы	Владеет понятийным аппаратом, но при использовании его допускает неточности	В основном знает содержание понятий, но допускает ошибки в их использовании	В основном знает содержание понятий, но допускает грубые ошибки в их использовании	Не владеет большей частью основных понятий по предмету и допускает грубые ошибки при их использовании
Знание основных методов	Достаточно глубоко знает методы, рассмотренные в рамках дисциплины	Допускает незначительные ошибки при определении методов	Испытывает некоторые затруднения при определении методов	Испытывает значительные затруднения при определении методов	Отсутствуют знания почти всех методов
Логичность изложения материала.	Свободное владение речью, логичность и последовательность в изложении материала.	Испытывает отдельные затруднения в логичности и последовательности изложения материала.	Материал частично излагается с нарушением логических связей.	Материал в значительной степени излагается бессистемно и с нарушением логических связей.	Почти весь материал излагается бессистемно и с нарушением логических связей.

