

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Хагуров Т.А.  
подпись



«02» июня 2026 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФТД.В.01 РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

Направление подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Искусственный интеллект и машинное обучение

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Рекомендательные системы» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 Прикладная информатика.

Программу составил:

Е.В. Казаковцева, доцент кафедры анализа данных и искусственного интеллекта, к. ф.-м. н.



Рабочая программа дисциплины «Рекомендательные системы» утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол №10 от «14» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой

А.В. Коваленко

  
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №3 от «15» мая 2026 г.

Председатель УМК факультета

Н.Ю. Добровольская

  
подпись

Рецензенты:

Трофимов Виктор Маратович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, профессор Кафедры информационных систем и программирования ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Попова Елена Витальевна, доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, Заведующий кафедрой информационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, в рамках которой преподается дисциплина.

Цели дисциплины Рекомендательные системы:

- познакомить студентов с основами построения рекомендательных систем;
- рассмотреть основные тренды в области рекомендательных систем.

### 1.2 Задачи дисциплины

- изучить основные методы решения задачи построения рекомендаций пользователям;
- рассмотреть применение обучения с подкреплением для построения рекомендаций;
- изучить библиотеки Python для построения рекомендательных систем: CatBoost, RecTools и Google RecSim.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Рекомендательные системы» относится к факультативной части учебного плана.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин: Б1.В.ДВ.02.01 Методы обучения с подкреплением, Б1.О.6 Математические модели искусственного интеллекта, Б1.В.01 Разработка систем ИИ в робототехнике, Б2.О.02.01 Технологическая (проектно-технологическая) практика, Б2.О.02.02 Научно-исследовательская работа, Б2.О.02.03 Преддипломная практика.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора*                                                                                                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями</b>                               |                                                                                                                     |
| ИОПК-3.1. Анализирует профессиональную информацию, выделяет главные моменты с обоснованными выводами                                                                                                                                    | Знает методы анализа профессиональной информации при построении рекомендательных систем                             |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Умеет выделять главные моменты с обоснованными выводами при выборе подхода к построению рекомендаций                |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Владеет навыками анализа профессиональной информации, необходимой для разработки системы рекомендаций пользователям |
| <b>ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                     |
| ИОПК-8.1. Аргументировано выбирает и анализирует применимость существующих методов для разработки программных средств и проектов                                                                                                        | Знает как выбрать существующие методы для разработки проектов в области рекомендательных систем                     |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Умеет аргументированно выбирать методы и подходы к построению рекомендаций пользователям                            |
|                                                                                                                                                                                                                                         | Владеет методами анализа применимости существующих методов для разработки рекомендательных систем                   |
| <b>ПК-4 Способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности в области проектирования и разработки систем искусственного интеллекта и больших языковых моделей глубокого обучения</b> |                                                                                                                     |
| ИПК-4.2. Выявляет самостоятельно                                                                                                                                                                                                        | Знает как выявлять естественнонаучную сущность в области проектирования систем рекомендаций                         |

| Код и наименование индикатора*                                                                     | Результаты обучения по дисциплине                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| естественнонаучную сущность в области проектирования и разработки систем искусственного интеллекта | Умеет самостоятельно выявлять естественнонаучную сущность в области разработки рекомендательных систем              |
|                                                                                                    | Владеет навыками по выявлению естественнонаучной сущности в области проектирования и разработки систем рекомендаций |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Виды работ                                                                            |                                      | Всего Часов | Форма обучения   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|------------------|
|                                                                                       |                                      |             | Очная            |
|                                                                                       |                                      |             | 1 семестр (часы) |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                                |                                      | <b>36,2</b> | <b>36,2</b>      |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                                    |                                      | <b>36</b>   | <b>36</b>        |
| занятия лекционного типа                                                              |                                      | 36          | 36               |
| лабораторные занятия                                                                  |                                      | -           | -                |
| практические занятия                                                                  |                                      | -           | -                |
| семинарские занятия                                                                   |                                      | -           | -                |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                                        |                                      | <b>0,2</b>  | <b>0,2</b>       |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                 |                                      | -           | -                |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                                        |                                      | 0,2         | 0,2              |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                           |                                      | <b>35,8</b> | <b>35,8</b>      |
| Проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий |                                      | 35,8        | 35,8             |
| Подготовка к текущему контролю                                                        |                                      |             |                  |
| <b>Контроль:</b>                                                                      |                                      | <b>-</b>    | <b>-</b>         |
| Подготовка к экзамену                                                                 |                                      | -           | -                |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                                             | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>        |
|                                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>36,2</b> | <b>36,2</b>      |
|                                                                                       | <b>зач. Ед</b>                       | <b>2</b>    | <b>2</b>         |

### 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма обучения)

| №  | Наименование разделов (тем)                            | Количество часов |                   |    |    |
|----|--------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|
|    |                                                        | Всего            | Аудиторная Работа |    |    |
|    |                                                        |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |
| 1. | Основы построения рекомендательных систем              | 32               | 16                |    |    |
| 2. | Применение нейронных сетей для построения рекомендаций | 19,8             | 8                 |    |    |
| 3. | Тренды в области построения рекомендательных систем    | 20               | 12                |    |    |
|    | <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>                    | <b>71,8</b>      | <b>36</b>         |    |    |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)                         | 0,2              |                   |    |    |
|    | Подготовка к текущему контролю                         |                  |                   |    |    |
|    | Общая трудоемкость по дисциплине                       | 72               |                   |    |    |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела (темы)                            | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Форма текущего контроля |
|----|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Основы построения рекомендательных систем              | История развития области построения рекомендательных систем<br>Ассоциативные правила и простые последовательные правила при построении рекомендаций<br>Марковские цепи и метод KNN при построении рекомендаций<br>Контентная методы<br>Коллаборативная фильтрация<br>Метрики для оценки схожести объектов<br>Метрики для оценки качества построенной рекомендательной системы<br>Гибридный подход к построению систем рекомендаций<br>Факторизационные машины                                                                                     | Р                       |
| 2. | Применение нейронных сетей для построения рекомендаций | Применение рекуррентных нейронных сетей для построения рекомендаций<br>Графовые нейросети в рекомендательных системах<br>Механизм внимания и трансформеры при построении рекомендательных систем<br>Библиотека RecTools для построения рекомендательных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Р                       |
| 3. | Тренды в области построения рекомендательных систем    | Деревья решений<br>Градиентный бустинг и его применение над решающими деревьями при построении рекомендаций<br>Библиотека CatBoost языка Python для проведения градиентного бустинга над решающими деревьями<br>Обучение с подкреплением. Общие принципы<br>Обучение с подкреплением при построении рекомендаций<br>Библиотека Google RecSim для обучения с подкреплением при построении рекомендательных систем<br>Кейсы применения рекомендательных систем на примере крупных российских компаний<br>Проблемы в области построения рекомендаций | Р                       |

**2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы) не предусмотрены**

**2.3.3 Курсовые работы не предусмотрены**

**2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

| № | Вид СРС                                                                                                                  | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1 | Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям | Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г.<br>Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного |

|   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                     | интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г.                                                                                                                                         |
| 2 | Подготовка к решению задач и тестов | Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г.           |
| 3 | Подготовка к текущему контролю      | Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г.           |
| 4 | Подготовка докладов                 | Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Рекомендательные системы».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тем для рефератов, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы и предполагает овладение материалами лекций, литературы, программы, а также систематическое решение практических задач и иных заданий для самостоятельной работы студентов. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Он предназначен для оценки самостоятельной работы слушателей по решению задач, подведения итогов тестирования. Оценивается также активность и качество результатов практической работы на занятиях, участие в дискуссиях, обсуждениях и т.п. Индивидуальные и групповые самостоятельные, аудиторные работы по всем темам дисциплины организованы единообразным образом. Для контроля освоения содержания дисциплины используются оценочные средства. Они направлены на определение степени сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация студентов осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины и позволяет определить качество усвоения изученного материала, предполагает контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умения и навыков, определяемых по ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения учебной дисциплины.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:



– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации**

| № п/п | Код и наименование индикатора                                                                                                       | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Наименование оценочного средства |                          |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
|       |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Текущий контроль                 | Промежуточная аттестация |
| 1     | ИОПК-3.1. Анализирует профессиональную информацию, выделяет главные моменты с обоснованными выводами                                | Знает: методы анализа профессиональной информации при построении рекомендательных систем<br>Умеет: выделять главные моменты с обоснованными выводами при выборе подхода к построению рекомендаций<br>Владеет: навыками анализа профессиональной информации, необходимой для разработки системы рекомендаций пользователям       | Реферат по темам 11-15           | Вопрос на зачете 14-21   |
| 2     | ИОПК-8.1. Аргументировано выбирает и анализирует применимость существующих методов для разработки программных средств и проектов    | Знает: как выбрать существующие методы для разработки проектов в области рекомендательных систем<br>Умеет: аргументированно выбирать методы и подходы к построению рекомендаций пользователям<br>Владеет: методами анализа применимости существующих методов для разработки рекомендательных систем                             | Реферат по темам 1-8             | Вопросы на зачете 1-9    |
| 3     | ИПК-4.2. Выявляет самостоятельно естественнонаучную сущность в области проектирования и разработки систем искусственного интеллекта | Знает: как выявлять естественнонаучную сущность в области проектирования систем рекомендаций<br>Умеет: самостоятельно выявлять естественнонаучную сущность в области разработки рекомендательных систем<br>Владеет: навыками по выявлению естественнонаучной сущности в области проектирования и разработки систем рекомендаций | Реферат по темам 9-10            | Вопрос на зачете 10-13   |

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

### **Темы рефератов**

1. Ассоциативные правила и простые последовательные правила при построении рекомендаций
2. Марковские цепи и метод KNN при построении рекомендаций
3. Контентные методы
4. Коллаборативная фильтрация
5. Метрики для оценки схожести объектов
6. Метрики для оценки качества построенной рекомендательной системы
7. Гибридный подход к построению систем рекомендаций
8. Факторизационные машины
9. Графовые нейросети в рекомендательных системах
10. Библиотека RecTools для построения рекомендательных систем
11. Градиентный бустинг и его применение над решающими деревьями при построении рекомендаций
12. Библиотека CatBoost языка Python для проведения градиентного бустинга над решающими деревьями
13. Библиотека Google RecSim для обучения с подкреплением при построении рекомендательных систем
14. Кейсы применения рекомендательных систем на примере крупных российских компаний
15. Проблемы в области построения рекомендаций

### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

#### **Вопросы к зачету**

1. История развития области построения рекомендательных систем
2. Ассоциативные правила и простые последовательные правила при построении рекомендаций
3. Марковские цепи и метод KNN при построении рекомендаций
4. Контентные методы
5. Коллаборативная фильтрация
6. Метрики для оценки схожести объектов
7. Метрики для оценки качества построенной рекомендательной системы
8. Гибридный подход к построению систем рекомендаций
9. Факторизационные машины
10. Применение рекуррентных нейронных сетей для построения рекомендаций
11. Графовые нейросети в рекомендательных системах
12. Механизм внимания и трансформеры при построении рекомендательных систем
13. Библиотека RecTools для построения рекомендательных систем
14. Деревья решений
15. Градиентный бустинг и его применение над решающими деревьями при построении рекомендаций
16. Библиотека CatBoost языка Python для проведения градиентного бустинга над решающими деревьями
17. Обучение с подкреплением. Общие принципы
18. Обучение с подкреплением при построении рекомендаций
19. Библиотека Google RecSim для обучения с подкреплением при построении рекомендательных систем
20. Кейсы применения рекомендательных систем на примере крупных российских компаний
21. Проблемы в области построения рекомендаций

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания реферата (доклада, сообщения, презентации)**

Неправильно оформленная работа не принимается.

### **Критерии оценки:**

**оценка «неудовлетворительно»** выставляется при несоответствии заявленной темы реферата (доклада, сообщения, презентации) его содержанию, наличии грубых погрешностей в оформлении работы, использовании ненадлежащих нормативных и научных источников, приводящих к утрате научной значимости подготовленного реферата или реферат не подготовлен;

**оценка «удовлетворительно»** выставляется, если студентом допущены несущественные фактические ошибки в изложении материала и/или допущено использование ненадлежащих нормативных источников при сохранении актуальности темы реферата. Реферат (сообщение, доклад, презентация) представляет собой изложение результатов чужих исследований без самостоятельной обработки источников;

**оценка «хорошо»** выставляется в том случае, когда имеются отдельные погрешности в оформлении реферата. Реферат (сообщение, доклад, презентация) представляет собой самостоятельный анализ разнообразных научных исследований и теоретических данных, однако не в полной мере отражает требования, сформулированные к его содержанию;

**оценка «отлично»** выставляется студенту, если студентом представлен реферат (сообщение, доклад, презентация), отвечающий требованиям по оформлению. Содержание реферата должно основываться на соответствующих литературных источниках. В реферате (сообщении, докладе, презентации) отражаются такие требования как актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота факторов, явлений, проблем, относящихся к теме, информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения материала; структурная организованность, обоснованность предложения и выводов, сделанных в реферате (сообщении, докладе, презентации).

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:**

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по всем разделам, однако допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять материал по методам построения рекомендательных систем, иллюстрируя его примерами популярных архитектур нейронных сетей в области построения рекомендаций.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по используемым архитектурам нейронных сетей для построения рекомендаций, довольно ограниченный объем знаний материала по используемым библиотекам для рекомендательных систем.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 18.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537001> (дата обращения: 30.05.2024).

3. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544780> (дата обращения: 30.05.2024).

### **5.2. Периодическая литература**

Указываются печатные периодические издания из *«Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ»*

<https://www.kubsu.ru/ru/node/15554> и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

*Электронно-библиотечные системы (ЭБС):*

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

*Профессиональные базы данных*

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### *Информационные справочные системы*

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### *Ресурсы свободного доступа*

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### *Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ*

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>

6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучение курса «Рекомендательные системы» осуществляется в тесном взаимодействии с другими дисциплинами, связанными с анализом данных, искусственным интеллектом и программированием. Форма и способы изучения материала определяются с учетом специфики изучаемой темы. Однако во всех случаях необходимо обеспечить сочетание изучения теоретического материала, научного толкования того или иного понятия, даваемого в учебниках и лекциях, с самостоятельной работой студентов и выполнением практических заданий.

*Лекционное занятие* представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения с использованием образовательных технологий.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Задачи лекции заключаются в обеспечении формирования системы знаний по учебной дисциплине, в умении аргументировано излагать научный материал, в формировании профессионального кругозора и общей культуры, в отражении еще не получивших освещения в учебной литературе новых достижений науки, в оптимизации других форм организации учебного процесса.

Для подготовки к лекциям необходимо изучить основную литературу по заявленной теме и обратить внимание на те вопросы, которые предлагаются к рассмотрению в конце каждой темы. При изучении основной литературы, студент может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции при выполнении следующих условий:

- 1) систематическая работа на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;
- 2) добросовестное выполнение заданий преподавателя на практических занятиях;
- 3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых методов, характера их использования в практической деятельности;
- 4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;
- 5) разработка предложений преподавателю в части доработки и совершенствования учебного курса.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на лекционных занятиях.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Рекомендательные системы» проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении задач анализа данных и машинного обучения. Самостоятельная работа включает: изучение основной и литературы, проработку и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, а также подготовку к контролируемой самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов по данному учебному курсу предполагает поэтапную подготовку по каждому разделу в рамках соответствующих заданий:

Первый этап самостоятельной работы студентов включает в себя тщательное изучение теоретического материала на основе лекционных материалов преподавателя, рекомендуемых разделов основной литературы, материалов периодических научных изданий, необходимых для овладения понятийно-категориальным аппаратом и формирования представлений о комплексе теоретического и аналитического инструментария, используемого в рамках данной отрасли знания.

На втором этапе на основе сформированных знаний и представлений по данному разделу студенты выполняют задания, нацеленные на формирование умений и навыков в рамках заявленных компетенций. На данном этапе студенты осуществляют самостоятельный поиск эмпирических материалов в рамках конкретного задания, обобщают и анализируют собранный материал по схеме, рекомендованной преподавателем, формулируют выводы.

На сегодняшний день *тестирование* – один из самых действенных и популярных способов проверить знания в изучаемой области. Тесты позволяют очень быстро проверить наличие знаний у студентов по выбранной теме. Кроме того, тесты не только проверяют знания, но и тренируют внимательность, усидчивость и умение быстро ориентироваться и соображать. При подготовке к решению тестов необходимо проработать основные категории и понятия дисциплины, обратить внимание на ключевые вопросы темы.

Под *контролируемой самостоятельной работой (КСР)* понимают совокупность заданий, которые студент должен выполнить, проработать, изучить по заданию под руководством и контролем преподавателя. Т.е. КСР – это такой вид деятельности, наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, в ходе которых студент, руководствуясь специальными методическими указаниями преподавателя, а также методическими указаниями по выполнению типовых заданий, приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает практический опыт.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов осуществляется еженедельно в соответствии с программой занятий. Описание заданий для самостоятельной работы студентов и требований по их выполнению выдаются преподавателем в соответствии с разработанным фондом оценочных средств по дисциплине «Рекомендательные системы».

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений                                                    | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                       | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                             | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>ауд. 129, 131, А-305, А-307                                                                                                                                                       | MS Office Word 2016 и выше<br>Ms Power Point 2016 и выше                                                                            |
| Учебные аудитории для проведения текущего контроля (Ауд. 101, 102, 105/1, 106 и 106а) | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: Экран, компьютер<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации | Браузер Google Chrome, Jupyter Notebook 6.3.0 и выше (язык Python с библиотеками Numpy, Pandas, CatBoost, RecTools и Google RecSim) |

|                                                                                         |                        |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации (Ауд. 129, 131, А-305, А-307) | Мебель: учебная мебель | - |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                            | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)      | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | MS Office Word 2016 и выше<br>Ms Power Point 2016 и выше                                                                            |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Ауд. 101, 102, 103, 105/1, 106 и 106а) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Браузер Google Chrome, Jupyter Notebook 6.3.0 и выше (язык Python с библиотеками Numpy, Pandas, CatBoost, RecTools и Google RecSim) |

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.