Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 13:41:37
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
экономики и управления

_____ /А.В. Назаренко/

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМЫ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ»

Направление подготовки
27.03.05 Инноватика
Профиль «Управление инновационной деятельностью»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
очная, заочная (2025 год приема)

Москва 2025

Разработчик(и):

Доцент кафедры
«Управление персоналом»,
к.э.н., доцент  /А.П. Исаенко/

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Управление персоналом»,
д.э.н., профессор  /М.М. Крекова/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 7
   - 4.2. Основная литература 8
   - 4.3. Дополнительная литература 8
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 9
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7. Фонд оценочных средств 13
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
   - 7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель изучения дисциплины:

- формирование теоретических знаний о современных принципах, методах и средствах анализа данных, практических умений и навыков по применению современных методов анализа данных в различных сферах человеческой деятельности.
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных средств анализа данных.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение существующих технологий подготовки данных к анализу;
- изучение основных методов поиска закономерностей, связей, правил в табулированных массивах данных большого объема; иллюстрированного их применения в различных областях деятельности;
- изучение методов статистического анализа данных;
- овладение практическими умениями и навыками реализации технологий анализа данных, формирования и проверки гипотез о их природе и структуре, варьирования применяемыми моделями;
- изучение принципов организации и проведения аналитического исследования;
- решение практических задач с целью прогнозирование и выработка рекомендаций.

Обучение по дисциплине «Системы анализа больших данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать базы данных и разрабатывать необходимую документацию в сфере инновационной профессиональной деятельности	ИПК-1.1 Знает основы документооборота инновационной деятельности, умеет применять информационно-телекоммуникационные технологии в сфере инноваций, системы управления базами данных, автоматизации документооборота ИПК-1.2 Формулирует требования по разработке документации в инновационной профессиональной деятельности ИПК-1.3 Осуществляет производственный контроль разработанной документации в сфере инновационной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы анализа больших данных» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)», Б1.2.ЭД.2 Элективные дисциплины 2.

Дисциплина «Системы анализа больших данных» взаимосвязана логически и содержательно-методически с другими дисциплинами учебного плана, формирующими компетенции будущих бакалавров по направлению 27.03.05 Инноватика: «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Защита интеллектуальной собственности», «Управление жизненным циклом организации», «Инновационные технологии принятия кадровых решений», «Методы решения профессиональных задач».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ч.).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
1	**Аудиторные занятия**	**54**	8
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	8
1.2	Семинарские/практические занятия	36	8
2	**Самостоятельная работа**	**54**	8
	В том числе:		8
2.1	Подготовка к семинарским/практическим занятиям	36	8
2.2	Подготовка к тестированию	8	8
2.3	Подготовка к экзамену	10	8
3	**Промежуточная аттестация**		8
	Экзамен		8
	Итого	**108**	8

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час			
		Всего	Аудиторная работа		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	
1	Тема 1. Введение в проблематику построения систем анализа больших данных	8	2	2	4
2	Тема 2. Методы и технологии анализа больших данных	8	2	2	4
3	Тема 3. Обучение на больших данных	8	2	2	4

4	Тема 4. Базовые алгоритмы на графах и основные возможности графового анализа	8	2	2	4
5	Тема 5. Подходы к решению типовых задач	8	2	2	4
6	Тема 6. Введение в проблематику построения систем анализа больших данных	8	2	2	4
7	Тема 7. Методы и технологии анализа больших данных	8	2	2	4
8	Тема 8. Интегрированная среда разработчика.	8	2	2	4
9	Тема 9. Обучение на больших данных	8	2	2	4
	Итого	**108**	**18**	**18**	**36**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в проблематику построения систем анализа больших данных.

Понятие и классификация больших данных. Размерность и объем данных. «Проклятие размерности». Сценарии применения технологий больших данных в различных отраслях. Жизненный цикл аналитики данных, методологии CRISP-DM и SEMMA. Компетенции и состав команды для работы с данными. Правовые аспекты организации защиты персональных данных. Общий регламент защиты персональных данных (GDPR).

Тема 2. Методы и технологии анализа больших данных.

Задачи и методы извлечения знаний из больших данных (Data Mining). Инструменты Data Mining. Методы сбора и предобработки данных из различных источников. Примеры применения Data Mining для различных отраслей.

Тема 3. Обучение на больших данных.

Особенности представления и обработки символьной и численной информации в нейронных сетях. Методы и средства аннотирования данных для обучения нейронных сетей.

Тема 4. Базовые алгоритмы на графах и основные возможности графового анализа.

Инструменты и методы визуализации графов. Средства визуализации для аналитики данных. Инструментарий для работы с большими данными. Основы работы и функционал компонентов экосистемы Hadoop, парадигма MapReduce. Apache Spark и его компоненты.

Тема 5. Подходы к решению типовых задач.

Анализ точности построения и валидация (оценка практической применимости) нейросетевой модели. Системы нечеткого вывода: нечеткие высказывания, вывод в нечеткой логике, правила нечетких продукций.

Тема 6. Введение в проблематику построения систем анализа больших данных.

Модульное программирование. Понятие модуля. Структура модуля. Компиляция и компоновка программы. Стандартные модули.

Тема 7. Методы и технологии анализа больших данных.

Основные принципы ООП: инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Классы объектов. Компоненты и их свойства. Событийно-управляемая модель программирования. Компонентно-ориентированный подход.

Тема 8. Интегрированная среда разработчика.

Требования к аппаратным и программным средствам интегрированной среды разработчика. Интерфейс среды разработчика: характеристика, основные окна, инструменты, объекты. Форма и размещение на ней управляющих элементов.

Тема 9. Обучение на больших данных.

Синтаксис определения свойств. Назначения свойств и их влияние на результат. Управление объектом через свойства. События компонентов (элементов управления), их сущность и назначение. Создание процедур на основе событий.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское/практическое занятие 1. Понятие и классификация больших данных.

Семинарские/практические занятия 2-4. Размерность и объем данных. «Проклятие размерности».

Семинарские/практические занятия 5-6. Сценарии применения технологий больших данных в различных отраслях. Жизненный цикл аналитики данных, методологии CRISP-DM и SEMMA.

Семинарское/практическое занятие 7. Задачи и методы извлечения знаний из больших данных (Data Mining).

Семинарские/практические занятия 8-10. Инструменты Data Mining.

Семинарские/практические занятия 11-12. Методы сбора и предобработки данных из различных источников.

Семинарские/практические занятия 13-14. Инструменты и методы визуализации графов.

Семинарские/практические занятия 15-16. Средства визуализации для аналитики данных. Инструментарий для работы с большими данными.

Семинарские/практические занятия 17-18. Синтаксис определения свойств.

3.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Работа над курсовыми проектами и написание курсовых работ не предусмотрены учебным планом.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ.
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Постановление Правительства РФ от 31.10.2002 № 787 «О порядке утверждения Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих».
5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ.
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 N 14-ФЗ.
7. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ.
8. Международный пакт об экономических, социальных и культурных правах от 16 декабря 1966 г.
9. Декларация МОТ «Об основополагающих принципах и правах в сфере труда» от 18 июня 1998 г.

4.2 Основная литература

1. Парфенов Ю.П. Постреляционные хранилища данных: учебное пособие для вузов / Ю.П. Парфенов; под научной редакцией Н.В. Папуловской. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 121 с. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/472624.
2. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 322 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10772-2. – URL: https://urait.ru/bcode/475228

4.3 Дополнительная литература

1. Келлехер Дж. Наука о данных : Базовый курс / Дж. Келлехер, Б. Тирни. - Москва : Альпина Паблишер, 2020. - 222 с. - ISBN 978-5-9614-3170-4. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961431704.html

4.4 Электронные образовательные ресурсы

ЭОР (электронный образовательный ресурс) находится в стадии разработки.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License.
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-консультационная база Консультант Плюс (некоммерческая версия) http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csource=online&utm_cmedium=button

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитории, оснащенные учебной мебелью и переносным (стационарным) мультимедийным комплексом (проектор, ноутбук (компьютер)).

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Дисциплина «Системы анализа больших данных» занимает важное место среди курсов, читаемых в рамках подготовки специалистов по инновационной деятельности.

Своеобразие этого курса определяется объектом управления, человеческими ресурсами организации, и характером современной инновационной деятельности, направленным в рамках этой дисциплины, прежде всего, на построение эффективных трудовых команд и развитой корпоративной культуры, как основным ресурсом, определяющим конкурентоспособность и экономическую эффективности организации. Особенностью данной учебной дисциплины является ее выраженный практический характер. Поэтому на лекциях студент должен освоить основные теоретические аспекты тем, а на практических занятиях показать не только знание общих теоретических вопросов изучаемой темы, но и практику применения действующего законодательства для решения кейсов, основанных на реальных бизнес-ситуациях. Перед практическим (семинарским) занятием необходимо проанализировать материалы судебной практики и разобрать с обучающимися наиболее интересные ситуации области формирования команд на рабочем месте.

Поэтому в процессе подготовки к семинарскому занятию желательно ознакомиться не только с материалом основной литературы, но и обратить внимание на литературу, рекомендуемую дополнительно, а также самостоятельно подобрать материал из профессиональных журналов, издаваемых по разным аспектам.

Некоторые требования по подготовке к лекциям:

- информативность, доказательность и аргументированность, а также научная обоснованность излагаемого материала;
- наличие достаточного количества, убедительных примеров, дополнительных фактов, документов и научных доказательств, соответствующих уровню (курсу) подготовки студентов;
- постановка вопросов для размышления и группового обсуждения, объяснение логики раскрытия последовательно заданных вопросов;
- пояснение аббревиатур, разъяснение терминов и названий, формулирование основных положений и выводов, их дополнительное закрепление путем моделирования ситуации, в которых они применимы и значимы;
- четкая форма изложения информации, доступный язык;

- активное взаимодействие с аудиторией через использование интерактивных методов обучения.

В процессе обучения обучающегося используются различные виды учебных занятий как аудиторных, так и внеаудиторных: лекции, семинарские/практические занятия, консультации. На первом занятии по названной учебной дисциплине важно:

- ознакомить обучающихся со структурной последовательностью ее изучения;
- раскрыть место и значимость дисциплины в системе наук, ее практическое значение;
- довести до обучающихся требования кафедры;
- ответить на уточняющие вопросы аудитории.

При подготовке лекционного материала по дисциплине «Системы анализа больших данных» необходимо составить план ее проведения, ознакомиться с изменениями в действующем трудовом законодательстве, новинками научной литературы по теме, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции.

По ходу чтения дисциплины необходимо увязать ее новую тему с пройденной, не нарушая логики изложения учебного материала. При раскрытии содержания вопросов акцентировать внимание обучающихся на основных категориях и процессах, особенностях их протекания. Необходимо также раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению названных категорий и процессов.

Следует аргументировано обосновывать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам, оставляя место адекватным спорным разногласиям. Важно способствовать активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию, выделяя время на дополнительные вопросы. Преподаватель должен руководить работой обучающегося по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы. Необходимо озвучить тему следующего лекционного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке к нему и рассчитать время для выступления обучающихся с подготовленными докладами, соответствующими темам лекций (если учебный план предусматривает подготовку доклада).

Искусство лектора помогает хорошей организации работы обучающегося на лекции.

Современные технологии обучения большое внимание уделяют формированию умения студента самостоятельно работать с информацией, четко формулировать собственные мысли, аргументировать свою позицию, что является основой становления профессионализма молодого сотрудника. Один из важных способов достижения этой цели – анализ альтернативных точек зрения.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе изучения дисциплины используются такие виды учебной работы по отношению к обучающемуся, как лекции, семинары, а также различные виды самостоятельной работы по заданию преподавателя.

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций во время проведения лекции.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. При подготовке лекции преподаватель руководствуется рабочей программой дисциплины. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену. Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические

рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Преподаватель приводит список используемых и рекомендуемых источников для изучения конкретной темы. В конце лекции обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции. При чтении лекций по дисциплине преподаватель использует электронные мультимедийные презентации. Обучающимся предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к промежуточной аттестации.

Методические указания для обучающихся при работе на семинаре.

Семинары реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины. В ходе подготовки к семинарам обучающемуся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Рекомендуется также дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обучающийся может обращаться за методической помощью к преподавателю. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В ходе семинара обучающийся может выступать с заранее подготовленным докладом. Также он должен проявлять активность при обсуждении выступлений и докладов согруппников. Поскольку активность обучающегося на семинарских занятиях является предметом контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к семинарским занятиям требует ответственного отношения. Не допускается выступление по первоисточнику – необходимо иметь подготовленный письменный доклад, оцениваемый преподавателем наряду с устным выступлением. Не допускается также и распределение вопросов к семинару среди обучающихся группы, в результате которого отдельный обучающийся является не готовым к конструктивному обсуждению «не своего» вопроса. Все вопросы к семинару должны быть письменно проработаны каждым обучающимся.

Методические указания для обучающихся по освоению самостоятельной работы.

Данная форма работы направлена на самостоятельное изучение обучающимися отдельных вопросов по темам учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по дисциплине определяется тематическим планом. При самостоятельной работе обучающийся взаимодействует с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию.

Тестирование является формой промежуточного, а также итогового контроля знаний студентов. Тестирование стимулирует систематическую работу студентов в течение всего периода изучения дисциплины, что повышает познавательно-творческую направленность самообразования. При подготовке к тестированию необходимо наряду с основной учебной литературой использовать конспекты лекций, дополнительную литературу или материалы из справочных (консультационных) баз.

Методические указания для обучающихся по работе с литературой.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является 13 наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет

значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание обучающийся должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения. Полезно составлять опорные конспекты.

Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при перечитывании материала они лучше запоминались. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Вопросы, которые вызывают у обучающегося затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Методические рекомендации студентам для подготовки к экзамену.

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- сдача экзамена.

Подготовку к экзамену необходимо целесообразно начать с планирования и подбора нормативно-правовых источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно 14 перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на экзамене. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать, так как в процессе записи включаются дополнительные моторные ресурсы памяти. Предложенная методика непосредственной подготовки к экзамену может быть и изменена. Так, для студентов, которые считают, что они усвоили программный материал в полном объеме и уверены в прочности своих знаний, достаточно беглого повторения учебного материала. Основное время они могут уделить углубленному изучению отдельных, наиболее сложных, дискуссионных проблем. Литература для подготовки к экзамену обычно рекомендуется преподавателем. Она также указана в учебной программе дисциплины. Однозначно сказать, каким именно учебником нужно пользоваться для подготовки к экзамену, нельзя, потому что учебники пишутся разными авторами, представляющими свою, иногда отличную от других, точку зрения по различным научным проблемам. Поэтому для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников (учебных пособий). Студент сам вправе придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от позиции преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Наиболее оптимальны для подготовки к экзамену учебники и учебные пособия, рекомендованные Министерством образования и науки.

Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций. Учебный материал в лекции дается в систематизированном виде, основные его положения детализируются, подкрепляются современными фактами и нормативной информацией, которые в силу новизны, возможно, еще не вошли в опубликованные печатные источники. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе весь учебный материал. Следует точно запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других. В ходе подготовки к

экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных юридических проблем. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных, систематизированных знаний, аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала. В этот период полезным может быть взаимодействие студентов с преподавателями по дисциплине на консультациях.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень методов оценивания (МО) результатов обучения по дисциплине «Системы анализа больших данных».

№ МО	Наименование МО	Краткая характеристика МО	Представление МО в ФОС
1	Устный опрос (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний.	Вопросы по темам/ разделам дисциплины для устных ответов.
2	Тестирование (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний.	Фонд вопросов для тестирования.

Промежуточное оценивание знаний проходит в формате устного опроса.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Устный опрос (текущий и промежуточный контроль):

Оценивание устных ответов студентов на заданные преподавателем вопросы проводится по балльной шкале, где оценка «5» - самая высокая оценка, а оценка «2» - самая низшая. Для того, чтобы оценить ответы обучающихся, существуют критерии оценивания:

- правильность и полнота ответа (ответ должен быть исчерпывающим, не провоцировать уточняющие вопросы);
- степень понимания изученного;
- владение грамотной речью для устного оформления ответа.

Шкала оценивания	Описание
«5»	Ответ студента на заданный вопрос можно назвать исчерпывающим и всесторонним. Обучающийся владеет определениями основных терминов и понятий в рамках дисциплины. Есть понимание материала. Есть обоснованность суждений и ссылки на научных деятелей или статистическое обоснование. В ходе ответа применяет практические знания и приводит необходимые примеры. Излагает

	материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
«4»	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5» баллов, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
«3»	Студент имеет знание и понимание основных положений темы на базовом уровне. Передает материал неполно, путается в определениях и понятиях в рамках изучаемой дисциплины. Не умеет доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры. Отсутствует последовательность при изложении материала. Допускает ошибки в языковом оформлении излагаемой информации.
«2»	Обучающийся демонстрирует незнание большей части заданного вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысловую нагрузку, излагает материал непоследовательно и очень коротко.

Тестирование:
Оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
Оценка «хорошо» - 60-84% правильных ответов;
Оценка «удовлетворительно» - 40-59% правильных ответов;
Оценка «неудовлетворительно» - менее 40% правильных ответов.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Понятие технологии обработки информации.
2. Этапы технологии обработки.
3. Классификация источников информации.
4. Данные как вид информации.
5. Формы данных.
6. Типы данных.
7. Структурированные данные.
8. Структуры данных.
9. Основные компоненты технологии обработки информации.
10. Информационные процессы обработки информации.
11. Основные компоненты информационной технологии обработки данных.
12. Стандартизация объектных баз данных.
13. Системы сбора и обработки информации. Виды систем сбора информации.
14. Общие визуализаторы: графики, диаграммы, гистограммы, статистика.
15. Регрессионный анализ, визуализаторы связей.
16. Многомерное представление данных.
17. Классификация программного обеспечения для создания аналитических решений.
18. Характеристики аналитических платформ.

19. Группировка/перегруппировка данных, объединение данных, преобразование даты и времени.

Примерные вопросы (задания):

Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Введение в проблематику построения систем анализа больших данных
Задания для решения кейса/комплект:

Кейс 1. Подготовка плана проекта по анализу данных
Требуется представить план проекта по анализу данных на заданную тему (например, прогнозирование оттока клиентов фирмы).
Работа состоит из следующих этапов:

- определение целей проекта и требований со стороны заказчика;
- определение цели анализа данных;
- разработка плана проекта;
- распределение обязанностей участникам проекта в зависимости от выполняемой роли.

Кейс 2. Разработка требований заказчика к к информационно-аналитической системе
Цель: освоение базовых инструментов составления требований заказчика.
Требуется описать в 3-5 пользовательских историях и 1-2 сценариях использования любое
приложение на ноутбуке или мобильном телефоне. Приветствуется добавление нового функционала.

Кейс 3. Проведение переговоров с подрядчиками и поставщиками оборудования и программного обеспечения
Требуется определить требования и составить план переговоров с подрядчиками и поставщиками оборудования и программного обеспечения.

Тесты:
1. Наибольшее распространение в эконометрических исследованиях получили:
а) системы независимых уравнений; б) системы рекурсивных уравнений;
в) системы взаимозависимых уравнений.
2. Эндогенные переменные – это:
а) предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через x .;
б) зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через y ;
в) значения зависимых переменных за предшествующий период времени.
3. Экзогенные переменные – это:
а) предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через x ;
б) зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через y ;
в) значения зависимых переменных за предшествующий период времени.
4. Лаговые переменные – это:

а) предопределенные переменные, влияющие на зависимые переменные, но не зависящие от них, обозначаются через x .;

б) зависимые переменные, число которых равно числу уравнений в системе и которые обозначаются через y ;

в) значения зависимых переменных за предшествующий период времени.

5. Для определения параметров структурную форму модели необходимо преобразовать в:

а) приведенную форму модели; б) рекурсивную форму модели;

в) независимую форму модели.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса путем выбора экзаменационного билета, который содержит 2 вопроса. Устный опрос охватывает все темы курса.

Примерные вопросы для зачета:

Понятие и классификация больших данных. Размерность и объем данных. «Проклятие размерности».

2. Понятие и формирование озера данных Data Lake.

3. Методология исследования данных CRISP-DM. Задачи каждой фазы и возможные ошибки.

4. Методология исследования данных SEMMA. Отличия от CRISP-DM.

5. Компетенции и состав команды для работы с данными.

6. Правовые аспекты организации защиты персональных данных регламент защиты персональных данных (GDPR).

7. Задачи и методы извлечения знаний из больших данных.

8. Методы сбора данных из различных источников.

9. Методы предобработки данных.

10. Анализ социальных сетей.

11. Визуализация данных.

12. Назначение и характеристика компонент экосистемы Hadoop.

13. Парадигма MapReduce.

14. Apache Spark и его компоненты.

15. Облачные платформы для работы с большими данными.

16. Масштабирование и многоуровневое хранение данных: Парадигма NoSQL.

17. Особенности представления и обработки символьной и численной информации в нейронных

сетях.

18. Методы и средства аннотирования данных для обучения нейронных сетей.

19. Современные алгоритмы и принципы обучения нейронных сетей, особенности обучения сетей различной структуры

20. Методы оценки качества нейросетевых моделей.

21. Валидация и интерпретируемость результатов работы нейросетевых моделей.

22. Системы нечеткого вывода: нечеткие высказывания, вывод в нечеткой логике, правила нечетких продукций.

23. Понятие нечеткой нейронной сети: определение и виды архитектур.

24. Обучение и алгоритмы оптимизации нечеткой нейронной сети.

25. Центры обработки данных: назначение, оборудование, уровни.