



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
Решение Ученого Совета ИЦГЭ
Протокол № 7 от 24.03.2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института цифровых
технологий и экономики

Э.И. Беляев

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДЭ.01.01.04 Анализ и прогнозирование Big Data

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Направленность(и)
(профиль(и))

Бизнес-аналитика и цифровая экономика

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭОП	доцент, к.э.н.	Хусаинова Е.А.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ЭОП	25.05.2023	13	_____ Заф. каф., д.т.н., доц. Ахметова И.Г.
Согласована	ЭОП	25.05.2023	13	_____ Заф. каф., д.т.н., доц. Ахметова И.Г.
Согласована	Учебно-методический совет ИЦТЭ	30.05.2023	7	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.
Одобрена	Ученый совет ИЦТЭ	30.05.2023	9	_____ Директор, к.т.н., доц. Беляев Э.И.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Анализ и прогнозирование Big Data» является формирование у студентов компетенций в области основных приемов работы на современной компьютерной технике с применением специализированных пакетов, программ статистической обработки данных и анализа.

Задачами дисциплины являются:

- осуществлять постановку задачи анализа данных;
- поиск, сбор, анализ и систематизация статистических данных в экономике;
- применение статистического инструментария при принятии управленческих решений.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-2. Способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, формировать, анализировать и обосновывать возможные решения на основе целевых показателей и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	ПК-2.1 Способен подбирать исходные данные для осуществления расчетов, рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели
ПК-3. Способен использовать различные информационные технологии цифровой трансформации бизнеса	ПК-3.1: Собирает, интерпретирует и структурирует информацию о деятельности организации с целью формирования возможных решений для построения и трансформации бизнеса на основе использования цифровых технологий
ПК-3. Способен использовать различные информационные технологии цифровой трансформации бизнеса	ПК-3.3 Применяет информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа и оформления его результатов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Анализ и прогнозирование Big Data» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. :

- Инструменты оцифровки бизнес-процессов
- Основы статистики.
- Экономика.

- Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.:
- Цифровая трансформация предприятия
 - Преддипломная практика

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			8
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	77	77
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,7	60	60
Лекции	0,7	24	24
Практические (семинарские) занятия	1	36	36
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,3	120	120
Проработка учебного материала	2,3	84	84
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36
Промежуточная аттестация:			Э

Для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)
			Е
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	180
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	-	71	71
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,4	50	50
Лекции	0,6	20	20
Практические (семинарские) занятия	0,8	30	30
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	3,6	130	130
Проработка учебного материала	3,4	121	121
Подготовка к промежуточной аттестации	0,3	9	9
Промежуточная аттестация:			Э

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы			Формы и вид контрол я	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	40	10	10	20	ТК1	ПК-2.1.3, ПК-3.1.3, ПК-3.3.3

Раздел 2	70	10	10	50	ТК2	ПК-2.1.В, ПК-3.1.У, ПК-3.3 В
Раздел 3	70	10	10	50	ТК3	ПК-2.1.У, ПК-3.1.В, ПК-3.3 У
Экзамен	36			36	ОМ	ПК-2.13, ПК-3.1.У, ПК-2.1.3, ПК-3.3.У
ИТОГО	216	30	30	161		

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Парадигма машинного обучения в интеллектуальном анализе данных

Тема 1.1. Машинное обучение

Нейробиологическое направление в ИИ. Нейросети. Эволюционное моделирование как исследовательский метод. Генетические алгоритмы. Ансамблевые методы: декнаиф и бутстрэп, бэшшинг, бустинг, стекинг.

Тема 2.1. Извлечение знаний

Виды знаний и способы их представления. Модели представления знаний. Извлечение знаний. Некоторые подходы к интеллектуальному анализу данных.

Тема 2.2 Иммунокомпьютинг

Вычислительная процедура сингулярного разложения матриц. Распознавание в пространстве проекций. Формирование индексов риска. Алгоритм формирования электронной цифровой подписи.

Раздел 2 Кластерный анализ

Тема 2.1. Кластеризация. Выбор метрики

Метод k средних и EM-алгоритм. Иерархическая кластеризация на основе дендограммы. Оценка качества разделения. Кластер-анализ. Снижение размерности за счет выделения компонента.

Тема 2.2. Прогнозная аналитика

Прогнозирование. Классификация методов прогнозирования. Временные ряды. Множественная регрессия. Адаптивная модель множественной регрессии. Прогнозирование МВР. Прогнозирование МВР в пространстве проекций. Анализ сингулярных спектров. Прецедентный анализ.

Тема 2.3. Слияние данных.

Проблемы. Оценивание в условиях неопределённости. Комплексование координатной оценки и оценки пеленга. Байесовское слияние.

Раздел 3. Нейроматематика

Тема 3.1 Персептрон Розенблатта.

Краткий исторический обзор. Архитектура нейронных сетей. Области применения нейронных сетей.

Тема 3.2 Нейронные сети

Распространение ошибок. Многослойные сети. Некоторые архитектуры сетей. Функции создания нейронных сетей в ИМС Matlab.

Тема 3.2. Когнитивный анализ и моделирование проблемных ситуаций.

Ситуационный анализ на основе когнитивных карт. Обеспечение целенаправленного поведения. Методика когнитивного анализа сложных ситуаций. Построение когнитивной модели. Моделирование. Внешняя среда. Нестабильность внешней среды

3.4. Тематический план практических занятий

1. Анализ систем обработки больших данных
2. Объем генерируемых данных
3. Многообразие больших данных
4. Скорость генерирования или обработки данных.
5. Современные методы визуализации информации в приложениях Big

Data

6. Сложная столбчатая диаграмма
7. Хордовая диаграмма
8. Солнечная диаграмма
9. Поточковый график
10. Матричная диаграмма
11. Задачи параллельной обработки данных в научных исследованиях
12. Фреймворк Apache Spark как способ обработки больших объемов

данных

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
Шкала оценивания						
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-2	ПК-2.1.	знать:				
		производные	На высоко-	На хоро-	Не доста-	Не знает

		статистические данные	ком уровне знает производные статистические данные	шем уровне знает производные статистические данные	точно хорошо знает производные статистические данные	производные статистические данные
		уметь:				
		применять исходные данные для осуществления расчетов	На высоком уровне умеет применять исходные данные для осуществления расчетов	На хорошем уровне умеет применять исходные данные для осуществления расчетов	Не достаточно хорошо умеет применять исходные данные для осуществления расчетов	Не умеет применять исходные данные для осуществления расчетов
		владеть:				
		способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели	На высоком уровне владеет способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели	На хорошем уровне владеет способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели	Не достаточно хорошо владеет способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели	Не владеет навыками способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа	На высоком уровне знает методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа	На хорошем уровне знает методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа	Не достаточно хорошо знает методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа	Не знает методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа
		уметь:				
		структурировать	На высоко-	На хоро-	Не доста-	Не умеет

		информацию о деятельности организации	ком уровне умеет структурировать информацию о деятельности организации	шем уровне умеет структурировать информацию о деятельности организации	точно хорошо умеет структурировать информацию о деятельности организации	структурировать информацию о деятельности организации
		владеть:				
		способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий	На высоком уровне владеет способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий	На хорошем уровне владеет способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий	Не достаточно хорошо владеет способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий	Не владеет навыками способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий
		знать:				
	ПК-3.3	информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	На высоком уровне знает информационные технологии и (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	На хорошем уровне знает информационные технологии и (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа методы	Не достаточно хорошо знает информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	Не знает информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
		уметь:				
		применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	На высоком уровне умеет применять информационные технологии	На хорошем уровне умеет применять информационные технологии	Не достаточно хорошо умеет применять информационные технологии	Не умеет применять информационные технологии в

			и в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	и в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
		владеть:				
		способностью оформлять результаты применение информационных технологий	На высоком уровне владеет способностью оформлять результаты с применением информационных технологий	На хорошем уровне владеет способностью оформлять результаты с применением информационных технологий	Не достаточно хорошо владеет способностью оформлять результаты с применением информационных технологий	Не владеет навыками способностью оформлять результаты с применением информационных технологий

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Учебно-методическое обеспечение

5.1.1. Основная литература

Чернышев, С. А., Алгоритмы и структуры данных на Python : учебное пособие / С. А. Чернышев. — Москва : КноРус, 2024. — 326 с. — ISBN 978-5-406-11683-8. — URL: <https://book.ru/book/949701> . — Текст : электронный.

2. Назаров, Д. М., Интеллектуальные средства бизнес-аналитики : учебник / Д. М. Назаров, Д. А. Рыжкина. — Москва : КноРус, 2022. — 241 с. — ISBN 978-5-406-08423-6. — URL: <https://book.ru/book/941734> . — Текст : электронный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Точилкина, Т. Е., Моделирование бизнес-процессов. Практикум : учебное пособие / Т. Е. Точилкина. — Москва : КноРус, 2023. — 161 с. — ISBN 978-5-406-11869-6. — URL: <https://book.ru/book/950317> . — Текст : электронный.

2. Данелян, Т. Я., Информационные системы и информационные технологии в бизнес-процессах : учебно-практическое пособие / Т. Я. Данелян, И. А. Бакай. — Москва : Русайнс, 2022. — 179 с. — ISBN 978-5-4365-9330-2. — URL: <https://book.ru/book/944016> . — Текст : электронный.

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Портал «Открытое образование». <http://npoed.ru>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru>

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
2. Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент». <http://ecsocman.hse.ru/>
3. справочная система «Консультант Плюс» <http://consultant.ru/>
4. справочно-правовая система по законодательству РФ <http://garant.ru/>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. <http://fgosvo.ru>
7. Электронная библиотека диссертаций (РГБ). <https://diss.rsl.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>
9. Официальный сайт Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации. <http://duma.gov.ru/>

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО «СофтЛайнТрейд» №2011.25486 от 28.11.2011. Неискл. право. Бессрочно
2	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО «СофтЛайнТрейд» №225/10 от 28.01.2010. Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия. Неискл. право. Бессрочно
4	Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия. Неискл. право. Бессрочно
5	OpenOffice	Пакет офисных приложений	Свободная лицензия. Неискл. право. Бессрочно
	1С: Предприятие 8	ПО предназначено для автоматизации бухгалтерского и управленческого учётов, экономической и организационной деятельности предприятия	ИП Валишина №ВЗС0000641-Л от 22.05.2013 Неискл. право. Бессрочно
	1С: Предприятие 8 Комплект для обучения в высших и	"ПО для автоматизации бухгалтерского и управленческого учётов,	ООО "БИТ Бизнес решение" №21/000608 от 05.2010 Неискл. право. Бессрочно

	средних учебных заведениях	экономической и организационной деятельности предприятия"	
6	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия. Неискл. право. Бессрочно

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во

все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется

дополнительное время для подготовки ответа.

8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Б1.В.ДЭ.01.01.04 Анализ и прогнозирование Big Data

г. Казань, 2023

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-2	ПК-2.1.	знать:				
		производные статистические данные	На высоком уровне не знает производные статистические данные	На хорошем уровне не знает производные статистические данные	Не достаточно хорошо знает производные статистические данные	Не знает производные статистические данные
		уметь:				
		применять исходные данные для осуществления расчетов	На высоком уровне умеет применять исходные данные для осуществления расчетов	На хорошем уровне умеет применять исходные данные для осуществления расчетов	Не достаточно хорошо умеет применять исходные данные для осуществления расчетов	Не умеет применять исходные данные для осуществления расчетов
ПК-2	ПК-2.1.	владеть:				
		способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели	На высоком уровне владеет способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели	На хорошем уровне владеет способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели	Не достаточно хорошо владеет способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели	Не владеет навыками способностью рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели
ПК-3	ПК-3.1	знать:				
		методы сбора, анализа, систематизации,	На высоком уровне не знает	На хорошем уровне не знает	Не достаточно хорошо знает	Не знает методы сбора,

		хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа	методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа	методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа	методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа	анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа
		уметь:				
		структурировать информацию о деятельности организации	На высоком уровне умеет структурировать информацию о деятельности организации	На хорошем уровне умеет структурировать информацию о деятельности организации	Не достаточно хорошо умеет структурировать информацию о деятельности организации	Не умеет структурировать информацию о деятельности организации
		владеть:				
		способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий	На высоком уровне владеет способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий	На хорошем уровне владеет способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий	Не достаточно хорошо владеет способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий	Не владеет навыками способностью трансформировать бизнес на основе использования цифровых технологий
		знать:				
	ПК-3.3	информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа	На высоком уровне знает информационные технологии и (программное обеспечение), применяемые в	На хорошем уровне знает информационные технологии и (программное обеспечение), применяемые в	Не достаточно хорошо знает информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации	Не знает информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в

			организац ии, в объеме, необходим ом для целей бизнес- анализа	организац ии, в объеме, необходи мом для целей бизнес- анализа методы	и, в объеме, необходим ом для целей бизнес- анализа	объеме, необходи мом для целей бизнес- анализа
		уметь:				
		применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес- анализа	На высо- ком уров- не умеет применять информац ионные технологи и в объеме, необходим ом для целей бизнес- анализа	На хоро- шем уров- не умеет применять информац ионные технологи и в объеме, необходи мом для целей бизнес- анализа	Не доста- точно хоро- шо умеет применять информаци онные технологии в объеме, необходим ом для целей бизнес- анализа	Не умеет применят ь информа ционные технолог ии в объеме, необходи мом для целей бизнес- анализа
		владеть:				
		способностью оформлять результаты применение информационных технологий	На высо- ком уров- не владеет способнос тью оформлять результаты с применени е информац ионных технологи й	На хоро- шем уров- не владеет способнос тью оформлят ь результат ы с применен ие информац ионных технологи й	Не доста- точно хоро- шо владеет способност ью оформлять результаты с применени е информаци онных технологий	Не вла- деет на- выками способно стью оформля ть результат ы с применен ие информа ционных технолог ий

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент полно излагает материал (отвечает на вопросы) и дает правильное определение основных понятий; за демонстрацию студентом учебного материала по теме практической работы, определение взаимосвязи между показателями задачи, за правильный алгоритм решения; за правильное выполнение более 85% тестовых заданий; за соответствие содержания доклада, освещаемому вопросу, полноту раскрываемой в докладе темы, подачу информации в презентации, правильные, аргументированные ответы на вопросы по докладу; ответы на экзаменационные вопросы билета.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент хорошо излагает материал (отвечает на вопросы), дает правильное определение понятий, но в ответах есть неточности; за демонстрацию студентом учебного материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач при правильном выборе алгоритма решения; за правильное выполнение 70-85% тестовых заданий; за соответствие содержания доклада, освещаемому вопросу, полноту раскрываемой в докладе темы, подачу информации в презентации, при ответе на вопросы по докладу допустил неточности, не имеющие принципиального значения; на ответы на экзаменационные вопросы билета были также допущены неточности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент излагает материал (отвечает на вопросы) неполно и допускает неточности в определении понятий; если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя; за правильное выполнение 50-70% тестовых заданий; за соответствие содержания доклада, освещаемому вопросу, но есть логические нарушения в представлении материала, неточности при ответе на вопросы по докладу; при ответах на экзаменационные вопросы билета даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность и в изложении программного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет существенные проблемы в знаниях основного теоретического и практического материала, полностью не раскрыто содержание вопросов, неправильно выбран алгоритм решения; за правильное выполнение менее 50% тестовых заданий; содержание доклада не раскрывает заявленную тему, есть логические нарушения в представлении материала, существенные неточности при ответе на вопросы по докладу; при ответах на экзаменационные вопросы билета продемонстрировано незнание программного материала, при ответе возникают ошибки.

3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Доклад (Дкл), сообщение (Сбщ)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений

4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Примеры заданий

Для текущего контроля ТК1:

Вопросы к комплексному заданию ТК1.

1. Понятие Большие Данные.
2. Роль цифровой информации в 21 веке
3. Базовые принципы обработки больших данных.
4. Методы хранения и управления данными.
5. Виды массивов данных.
6. Модели распределенных файловых систем.
7. Файловая система Google и Hadoop.
8. MapReduce
9. Поиск подобий
10. Подобия Джакара

Темы докладов (сообщений):

1. Расщепление

2. LSH-хеширование
3. Поточная модель данных Алгоритм Флажолет-Мартина
4. Алгоритм Алона-Матиаса-Жегеди
5. Алгоритм Датара-Гиониса-Индики-Мотвани
6. Анализ связей
7. Page Rank

Для текущего контроля ТК2:

Практические задания:

1. Имеется оценка положения объекта $X=X_0+E$, $E \in N_2(0, \Sigma)$. В координатной записи

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_x \\ e_y \end{bmatrix}, \text{cov} \begin{bmatrix} e_x \\ e_y \end{bmatrix} = \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \rho\sigma_x\sigma_y \\ \rho\sigma_y & \sigma_y^2 \end{bmatrix}$$

Требуется получить исследовать оценку пеленга на объект:

$$\Pi = \arctg(x/y) = \Pi_0 + e_\Pi, \Pi_0 = \arctg(x_0/y_0), M(e_\Pi) = 0.$$

2. Посчитать остаток денежных средств на каждом пункте приема для базы данных с отчетностью не чаще одного раза в день. Вывод: пункт, остаток.

```
SELECT ss.point, ss.inc - dd.out
FROM (SELECT i.point, SUM(inc) AS inc
      FROM Income_o i
      GROUP BY i.point
     ) AS ss,
     (SELECT o.point, SUM(out) AS out
      FROM Outcome_o o
      GROUP BY o.point
     ) AS dd
WHERE ss.point = dd.point
```

В предложении FROM в каждом из подзапросов определяется сумма соответственно прихода и расхода денежных средств на каждом из пунктов приема. Эти подзапросы соединяются по равенству номеров пунктов приема, что позволяет построчно вычислить остаток денежных средств на каждом пункте: ss.inc - dd.out.

Казалось бы, все правильно, однако решение содержит одну ошибку. Попробуйте ее найти.

3. Посчитать остаток денежных средств на начало дня 15.04.2001 на каждом пункте приема для базы данных с отчетностью не чаще одного раза в день. Вывод: пункт, остаток.

```
SELECT i.point, CASE inc
                WHEN NULL
                THEN 0
                ELSE inc
               END -
               CASE out
                when NULL
                THEN 0
```

```

ELSE out
END
FROM (SELECT point, SUM(inc) inc
FROM Income_o
WHERE '20010415' > date
GROUP BY point
) AS I FULL JOIN
(SELECT point, SUM(out) out
FROM Outcome_o
WHERE '20010415' > date
GROUP BY point
) AS III ON III.point = I.point

```

4. Загрузить данные по своему варианту в R и Python. Рассчитать по показателям основные статистики (среднюю, дисперсию, коэффициент вариации, медиану). Провести классификацию «с обучением» и «без обучения» методами: - дерево решений; - случайный лес; - ближайший сосед. Сделайте выводы.

5. Дан вектор входных данных и вектор весов нейрона. Применить сумматорную функцию и ввести верный ответ.

$$X = [16, -11, 10, -20, -6, -13, -9, 23, 25, 16]$$

$$w = [1.9, 1.1, 0.7, -1.9, 1.0, 0.0, 1.4, -0.4, -1.8, 1.5]$$

6. По заданным параметрам набора данных (характеристики изображения и количество уникальных объектов в наборе изображений) определить параметры архитектуры нейронной сети.

Кодировку *One Hot Encoding* писать в виде стандартного листа из python: [0, 0, 1, 0], в качестве разделителя использовать запятую.

Наименования функций активации писать без кавычек.

Дан набор изображений цветков. В наборе есть: орхидеи, маки, ромашки, одуванчики. Размер каждого изображения 44x44. Изображения цветные. Укажите: размерность входных данных, количество нейронов выходного слоя, функцию активации входного слоя, функцию активации выходного слоя, кодировку первого класса выходных данных в формате *One Hot Encoding*

7. Реализуйте обучение многослойной нейронной сети методом *ADAM*, заполнив пропуски в коде выделенные знаками "???".

После выполнения программы внесите в поле значение переменной *"loss_new"*.

8. Выбрать необходимые структурные элементы, сверточной нейронной сети и построить архитектуру по заданным параметрам.

Дан набор изображений размерностью x. В наборе классов изображений. Изображения черно-белые.

Из данных элементов необходимо собрать архитектуру сверточной нейронной сети с указанием верных параметров.

Дополнительные договоренности, необходимые для верного решения:

- слой *Dropout* в сверточных блоках ставим , в полносвязном слое ;
- количество фильтров в первом сверточном блоке и дальше с каждым слоем увеличивается в два раза;

- в каждом сверточном блоке обязательно используем три элемента: *Dropout*, слой *Convolution*, слой *MaxPooling* — в верном порядке;
- используем лишь два полносвязных слоя;
- промежуточный полносвязный слой будет содержать нейронов;
- используем три сверточных блока.

```

model.add(Dropout(_))
model.add(Conv2D(_, (3, 3), activation='relu'))
model.add(Dense(_, activation='softmax'))
model = Sequential()
model.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))
model.add(Dense(_, activation='relu'))
model.add(Flatten())
model.add(Conv2D(_, (3, 3), input_shape=(_, _, _), activation='relu'))

```

9. Есть БД технической поддержки из 2х таблиц:

Customers

Customer_ID	Name	Address
00001	ООО «Ромашка+»	None
00004	ОАО «РЖД»	None
00002	ЗАО «ИнтерСофт»	None
00003	Umbrella Corp.	None
00006	Waterfall Enterprise	None
00005	ООО «Ромашка Плюс+»	None

Tickets – обращения в техподдержку

Ticket_ID	Customer_ID	Status	Open_DT	Close_DT
000001	00001	1	01.01.2015	
000002	00001	0	01.01.2015	10.01.2015
000003	00004	1	01.01.2015	
000004	00001	0	02.01.2015	10.01.2015
000005	00002	0	03.01.2015	11.01.2015
000006	00002	0	04.01.2015	12.01.2015
000007	00002	0	05.01.2015	
000008	00003	1	06.01.2015	
000009	00003	0	07.01.2015	12.01.2015
000010	00003	0	08.01.2015	16.01.2015
000011	00001	1	09.01.2015	
000012	00001	0	10.01.2015	18.01.2015
000013	00004	0	11.01.2015	18.01.2015
000014	00001	1	12.01.2015	
000015	00002	0	13.01.2015	16.01.2015
000016	00002	0	14.01.2015	17.01.2015
000017	00006	0	15.01.2015	18.01.2015
000018	00005	1	16.01.2015	

Вывести список клиентов, у которых ВСЕ тикеты закрыты (status=1).
Вывести клиентов, у которых >2 открытых тикетов.

10.

Продавец				Заказы				
ID	Name	Age	Salary	Number	order_date	cust_id	salesperson_id	Amount
1	Abe	61	140000	10	8/2/96	4	2	540
2	Bob	34	44000	20	1/30/99	4	8	1800
5	Chris	34	40000	30	7/14/95	9	1	460
7	Dan	41	52000	40	1/29/98	7	2	2400
8	Ken	57	115000	50	2/3/98	6	7	600
11	Joe	38	38000	60	3/2/98	6	7	720
				70	5/6/98	9	7	150

Нужно вывести имена всех продавцов, у которых больше 1 заказа.
Все ли в порядке с этим SQL-запросом? И если нет, то что не так?

```
SELECT Name
FROM Orders, Salesperson
WHERE Orders.salesperson_id = Salesperson.ID
GROUP BY salesperson_id
HAVING COUNT( salesperson_id ) >1
```

Темы докладов (сообщений):

1. Охарактеризовать конструкции языка R Перечислить типы языка R, привести примеры.

2. Роль аналитика по данным (Data Scientist). Ключевые компетенции аналитика. Отличия BI от Data Science.
3. «Жизненный цикл» проекта по аналитике больших данных.
4. Типовая архитектура проекта в области больших данных.
5. Перечислить используемые технологии, указать степень вовлеченности каждой из технологий на каждом этапе работы над проектом.
6. Перечислить основные роли исполнителей проекта.
7. Классификация и кластеризация – суть и назначение. Метрики.
8. Постановка задачи кластеризации.
9. Методы кластеризации на графах. Отличие от задачи классификации.
10. Привести примеры использования алгоритмов кластеризации.

Для текущего контроля ТКЗ:

Вопросы к комплексному заданию ТКЗ.

1. Инструменты планирования и моделирования
2. Классификация продуктов Business intelligence
3. Аналитические приложения в корпоративных информационных системах
4. Платформы бизнес интеллекта
5. Корпоративные BI-наборы (enterprise BI suites, EBIS)
6. Системы визуализации данных и решений 16. Место и роль интеллектуального анализа данных (Data Mining, DM) в процессе принятия решений
7. Анализ структурированной информации с помощью статистических и математических методов: отбор признаков, стратификация, кластеризация, ассоциации, визуализация, регрессия, прогнозирование временных рядов, последовательности
8. Анализ неструктурированной или слабоструктурированной информации: категоризация, разведка и семантическая обработка текстов, расширенный поиск информации и др.
9. Методики обнаружения нового знания в хранилищах данных (KDD)
10. Процесс проектирования архитектуры BI-технологии
11. Два слоя архитектуры BI-технологии: инфраструктура и прикладные сервисы
12. Концепция управления эффективностью бизнеса (Business Performance Management, BPM).
13. Управление эффективностью бизнеса при помощи системы Project Expert .
14. Оценка эффективности систем бизнес-аналитики
15. Информационное обеспечение стратегического менеджмента
16. Применение систем бизнес-аналитики в маркетинге
17. Финансовый учет и корпоративная отчетность. Системы консолидации финансовой отчетности
18. Концепция управление эффективностью бизнеса (Business Performance Management, BPM) и ее основные элементы

19. Системы управления моделями (MMS)
20. Системы управления знаниями (KMS)
21. Оценка эффективности систем бизнес-аналитики
22. Основные тенденции развития систем бизнес-аналитики
23. Обзор рынка BI-технологий, основные игроки на поле BI

Темы докладов (сообщений):

1. Выбор и проектирование архитектуры OLAP-приложения (на примере конкретного предприятия).
2. Аналитические функции для прогнозирования показателей в BI (на примере конкретного предприятия).
3. Обзор продуктов Business Intelligence (на примере конкретного предприятия).
4. Формирование информационно-аналитической системы (Business Intelligence) (на примере конкретного предприятия).
5. Типы данных в SQL.
6. Функции для работы с типом дата/время в SQL.
7. Проектирование инфраструктуры BRP (на примере конкретного предприятия)
8. Проектирование прикладных сервисов BRP (на примере конкретного предприятия).
9. Создание таблиц и связей в SQL.
10. Проектирование инфраструктуры и архитектуры ERP (комплексной системы планирования и управления ресурсами организации) на примере конкретного предприятия.
11. Проектирование прикладных сервисов BRP (на примере конкретного предприятия).
12. Инжиниринг и аналитика бизнес-архитектуры на примере конкретного предприятия.
13. Business Intelligence на этапе бизнес-планирования.
14. Методики обнаружения нового знания в хранилищах данных (KDD) (пример реализации).
15. Современные методы бизнес-анализа Современные методы бизнес-анализа: область применения, практика использования. Методика ABC, XYZ анализа. Область применения ABC, XYZ анализа. Практика использования ABC, XYZ анализа.

Для промежуточной аттестации:

Примеры вопросов к экзамену:

1. Понятие Большие данные.
2. Роль цифровой информации в 21 веке.
3. Виды массивов данных.
4. Базовые принципы обработки больших данных.
5. Технологии обработки больших данных: NoSQL, MapReduce, Hadoop,

R.

6. Технологии Business Intelligence и реляционные системы управления базами данных.
7. Прогнозирование и предвидение: общее и особенное.
8. Виды прогнозов
9. Опишите методики анализа больших данных.
10. Процесс аналитики анализа больших данных.
11. Дайте характеристику Big Data на мировом рынке.
12. Охарактеризуйте Big Data в России.
13. Определите понятие Data Mining.
14. Вопросы безопасности больших данных.
15. В чем состоит когнитивный анализ данных.
16. Какие модели данных вы знаете?
17. Основные описательные статистики.
18. Определите различия между параметрическими, непараметрическими и номинальными методами.
19. Опишите основную идею корреляционного анализа.
20. Регрессионный анализ.
21. Основная идея дисперсионного анализа.
22. Сущность кластерного анализа.
23. Дискриминантный анализ: модель и общая процедура выполнения.
24. Цели факторного анализа.
25. Программные средства анализа данных: Statistica, SPSS, Excel; их преимущества и недостатки.