

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
В.А. Миклуш  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«30» января 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Большие данные»  
(Наименование дисциплины)

|                                                       |                                     |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.02                            |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информационные системы и технологии |
| Наименование направленности/<br>специализации         | Информационные технологии в дизайне |
| Форма обучения                                        | очная                               |
| Год приема                                            | 2026                                |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата) 29.01.2026

\_\_\_\_\_  
Н. В. Богословская  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42

29. 01 2026 г., протокол № 05/2025-26

Заведующий кафедрой № 42

\_\_\_\_\_  
д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата) 29.01.2026

\_\_\_\_\_  
С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата) 29.01.2026

\_\_\_\_\_  
А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Большие данные» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности/специализации «Информационные технологии в дизайне». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений».

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности».

ОПК-2 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности».

ПК-1 «Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем».

ПК-5 «Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных, базирующихся в том числе на методах искусственного интеллекта».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными направлениями в области больших данных: методами консолидации и трансформации больших данных, очистки и предобработки, интеллектуальным (Data Mining) анализом данных (ОПК-1). Big Data (Большие данные) рассматриваются как технология подготовки данных сверхбольшого, непрерывно возрастающего объема, расположенных в распределенных файловых системах и готовых к анализу методами Data Mining и бизнес-аналитики.

При выполнении лабораторных работ используется аналитическая платформа Loginom, внесённая в реестр российских программ (ОПК-2). Loginom является low-code платформой для реализации всех аналитических процессов: от интеграции и подготовки данных до моделирования, развертывания и визуализации, что позволяет сформировать практические профессиональные навыки анализа, моделирования, прототипирования информационных процессов и систем (ПК-1, ПК-5). Рассматриваются примеры источников, порождающих большие данные: клиентские транзакции розничных торговых сетей, мобильные устройства, банковские данные. Исследуются методы и алгоритмы решения основных задач анализа больших данных: классификация, регрессия, кластеризация, ассоциативные правила (ОПК-1).

В процессе освоения дисциплины продолжается формирование универсальной компетенции УК-2 при выборе оптимальных способов решения поставленных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (6 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины - получение обучающимися необходимых теоретических знаний в области анализа больших данных, формирование умений и навыков в решении прикладных задач бизнес-аналитики в аспекте Big Data.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции   | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Универсальные компетенции        | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                      | УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.В.1 иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач                    | ОПК-2.3.1 знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности<br>ОПК-2.У.1 уметь демонстрировать понимание принципов современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач |

|                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | профессиональной деятельности                                                                                                                             | профессиональной деятельности<br>ОПК-2.В.1 иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем                                                            | ПК-1.3.1 знать архитектуру, устройство и функционирование информационных систем; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; методы и инструменты для сбора и организации хранения больших данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Профессиональные компетенции | ПК-5 Способен проводить аналитическое исследование с применением технологий больших данных, базирующихся в том числе на методах искусственного интеллекта | ПК-5.3.1 знать теоретические и прикладные основы анализа больших данных; типы анализа больших данных, виды аналитики<br>ПК-5.3.2 знать методы интерпретации и визуализации больших данных<br>ПК-5.3.3 знать методы интеллектуального анализа данных<br>ПК-5.У.1 уметь проводить анализ больших данных; осуществлять интеграцию и преобразование данных в ходе работ по анализу больших данных, в том числе с применением методов искусственного интеллекта<br>ПК-5.У.2 уметь производить очистку данных для проведения аналитических работ<br>ПК-5.У.3 уметь решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных<br>ПК-5.В.1 владеть навыками подготовки отчета по результатам аналитических работ с использованием технологий больших данных<br>ПК-5.В.2 владеть приемами разработки и оценки модели больших данных<br>ПК-5.В.3 владеть опытом использования анализа больших данных, в том числе с применением методов искусственного интеллекта |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Теория вероятностей,
- Основы программирования,

- Математика. Математический анализ.
- Дискретная математика.
- Вычислительная математика,
- Информационное право.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Методы и средства проектирования информационных систем,
- Разработка мобильных приложений,
- Методы искусственного интеллекта,
- Разработка и анализ требований.

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                                                                        | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|
|                                                                                           |        | №6                        |
| 1                                                                                         | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>                                           | 4/ 144 | 4/ 144                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>                                               | 14     | 14                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>                                                     | 51     | 51                        |
| в том числе:                                                                              |        |                           |
| лекции (Л), (час)                                                                         | 17     | 17                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)                                              |        |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                                                           | 34     | 34                        |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)                                                  |        |                           |
| экзамен, (час)                                                                            | 36     | 36                        |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>                                                | 57     | 57                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Экз.,  | Экз.,                     |

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины                                                                                                                                                                                   | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|----------|----------|-----------|
| Семестр 6                                                                                                                                                                                                  |              |         |          |          |           |
| Раздел 1. Введение в бизнес-аналитику и большие данные<br>Тема 1.1. Базовая терминология дисциплины. Технологии аналитики данных<br>Тема 1.2. Методы очистки, предобработки и трансформации наборов данных | 3            |         | 10       |          | 15        |

|                                                                                                                                                                                                    |    |   |    |   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|---|----|
| Раздел 2. Аналитика данных low-code<br>Тема 2.1. Визуализация данных. Аналитическая отчетность<br>Тема 2.2. Low-code инструменты в аналитике данных<br>Тема 2.3 Формирование и отбор признаков     | 6  |   | 8  |   | 15 |
| Раздел 3. Прикладные задачи аналитики больших данных. Введение в алгоритмы Data Mining<br>Тема 3.1 Ассоциативные правила<br>Тема 3.2 Кластеризация<br>Тема 3.3 Классификация<br>Тема 3.4 Регрессия | 8  |   | 16 |   | 27 |
| Итого в семестре:                                                                                                                                                                                  | 17 |   | 34 |   | 57 |
| Итого                                                                                                                                                                                              | 17 | 0 | 34 | 0 | 57 |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>      | Раздел 1. Введение в бизнес-аналитику и большие данные<br>Тема 1.1. Технологии аналитики данных<br>Анализ данных. Технологии бизнес-аналитики. Прикладные задачи бизнес-аналитики. Аналитические платформы. Сбор и интеграция данных. Компоненты корпоративной информационной фабрики. Преобразование данных.<br>Тема 1.2. Методы очистки, предобработки и трансформации<br>Общие сведения о методах очистки данных. Оценка качества данных. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий. Обнаружение и исключение аномальных значений. Восстановление пропущенных значений.<br>Подготовка данных в аналитических системах. Трансформация данных в аналитических системах. Компоненты «Группировка», «Дата и время», «Квантование», «Скользящее окно», «Кросс-таблица».  |
| <b>2</b>      | Раздел 2. Аналитика данных low-code<br>Тема 2.1. Визуализация данных. Аналитическая отчетность<br>Цели и задачи визуализации. Методы визуализации. Визуализатор Статистика. Визуализаторы общего назначения. Таблицы. Графики. Диаграммы. Гистограммы. Визуализатор OLAP-куб. Аналитические отчеты.<br>Тема 2.2. Low-code инструменты в аналитике данных<br>Интерпретаторы исполняемого кода в визуальной среде аналитической платформы. Библиотека Python Kits, автоматизирующая рутинные операции с наборами данных.<br>Тема 2.3 Формирование и отбор признаков<br>Биннинг данных или оптимальное квантование. Оценка предсказательной силы отдельной переменной на выходное поле. Сокращение разнообразия уникальных значений в переменной. Обнаружение аномалий алгоритмом LOF. |
| <b>3</b>      | Раздел 3. Прикладные задачи аналитики больших данных. Введение в алгоритмы Data Mining                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Тема 3.1. Алгоритм поиска ассоциативных правил.<br>Тема 3.2. Кластеризация данных.<br>Тема 3.3. Классификация.<br>Тема 3.4. Регрессия. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Наименование лабораторных работ                | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 6 |                                                |                     |                                       |                      |
| 1         | Основы работы в Loginom                        | 2                   |                                       | 1                    |
| 2         | Алгоритм поиска ассоциативных правил           | 4                   | 1                                     | 3                    |
| 3         | Интерпретаторы исполняемого кода               | 4                   | 1                                     | 1                    |
| 4         | Кластеризация данных                           | 4                   | 2                                     | 3                    |
| 5         | Классификация данных                           | 4                   | 2                                     | 3                    |
| 6         | Регрессионные модели                           | 4                   | 2                                     | 3                    |
| 7         | Оптимальное квантование или биннинг данных     | 4                   | 2                                     | 3                    |
| 8         | Обнаружение аномалий алгоритмом LOF            | 4                   | 2                                     | 2                    |
| 9         | Машинное обучение с минимумом программирования | 4                   | 2                                     | 3                    |
| Всего     |                                                | 34                  | 14                                    |                      |

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 6, час |
|---------------------------------------------------|------------|----------------|
| 1                                                 | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 20         | 20             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |            |                |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 17         | 17             |

|                                            |    |    |
|--------------------------------------------|----|----|
| Домашнее задание (ДЗ)                      |    |    |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)         |    |    |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 20 | 20 |
| Всего:                                     | 57 | 57 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес     | Библиографическая ссылка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров) |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Библиотека ГУАП        | Богословская, Наталья Валентиновна (канд. техн. наук, доц.).<br>Анализ данных: платформы с низким уровнем кода : учебно-методическое пособие / Н. В. Богословская, А. В. Бржезковский ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2025. - 40 с. : рис. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 38 (9 назв.). - Б. ц. - Текст : электронный. |                                                                     |
| 519.6/.8(ГУАП)<br>А 66 | Андронов, Сергей Александрович.<br>Модели и методы в системах поддержки принятия решений : учебное пособие / С. А. Андронов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 176 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 173 - 175 (54 назв.). - ISBN 978-5-8088-0374-9 : 70.00 р. - Текст : непосредственный.                                                                                                                   | 119                                                                 |
| Библиотека ГУАП        | Фомин, Владимир Владимирович (профессор).<br>Методы машинного обучения :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | лабораторный практикум / В. В. Фомин, Ю. В. Ветрова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2024. - 39 с. : рис. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 37 (6 назв.). - Б. ц. - Текст : электронный. |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.  
Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес                                                                             | Наименование                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="https://loginom.ru/blog/help-online">https://loginom.ru/blog/help-online</a> | Loginom Help — онлайн-документация для пользователей и администраторов                              |
| <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>                               | Электронная интегрированная образовательная среда ГУАП «Личный кабинет»/ ЭИОС ГУАП «Личный кабинет» |

8. Перечень информационных технологий  
8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.  
Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Аналитическая платформа Loginom. Бесплатная версия для некоммерческого использования <a href="https://loginom.ru/">https://loginom.ru/</a> Номер записи в Росреестре ПО 4594 |

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине  
Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                       |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 16269-4 - 2017 Статистические методы. Статистическое представление данных. Часть 4. Выявление и обработка выбросов                                                             |
| 2     | ГОСТ Р 59925-2021 Информационные технологии. Большие данные. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению                                                                                             |
| 3     | Энциклопедия по бизнес-анализу <a href="https://wiki.loginom.ru/?_ga=2.204220440.988103975.1592928053-409674285.1589973143">https://wiki.loginom.ru/?_ga=2.204220440.988103975.1592928053-409674285.1589973143</a> |

|   |                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Общедоступные наборы данных <a href="https://www.kaggle.com/">Kaggle: The World's AI Proving Ground</a><br><a href="https://www.kaggle.com/">https://www.kaggle.com/</a> |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2     | Мультимедийная лекционная аудитория                       |                                     |
| 5     | Компьютерный класс                                        |                                     |

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств                                                   |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену;<br>Экзаменационные билеты*;<br>Задачи;<br>Тесты. |

Примечание: \*экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | Обучающийся:<br>– глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий. |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | Обучающийся:<br>– твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.                                                                 |

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»       | – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу, излагает его, опираясь на знания только основной литературы;<br>– допускает несущественные ошибки и неточности;<br>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;<br>– слабо аргументирует научные положения;<br>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;<br>– частично владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий. |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено»  | – обучающийся не усвоил значительной части программного материала;<br>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;<br>– испытывает трудности в практическом применении знаний;<br>– не может аргументировать научные положения;<br>– не формулирует выводов и обобщений.<br>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.                                                                                                          |

#### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена                                                                                                                                                                                                                       | Код индикатора |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1     | Технологии аналитики данных и большие данные                                                                                                                                                                                                                 | УК-2.У.1       |
| 2     | Жизненный цикл аналитических проектов Big Data. Особенности аналитических проектов с Big Data                                                                                                                                                                | ОПК-1.В.1      |
| 3     | Аналитические платформы: назначение, low-code и no-code, библиотеки готовых компонентов                                                                                                                                                                      | ОПК-2.3.1      |
| 4     | Технологии KDD и Data Mining                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-2.У.1      |
| 5     | Технологии подготовки данных к анализу                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-2.В.1      |
| 6     | Особенности данных, накопленных в компаниях. Формализация данных. Методы сбора данных                                                                                                                                                                        | ПК-1.3.1       |
| 7     | Требования к данным. Формы представления данных. Типы шкал. Информативность данных. Представление наборов данных. Особенности больших данных.                                                                                                                | ПК-5.3.1       |
| 8     | Визуализация данных. Визуализаторы общего назначения и специализированные. OLAP-анализ. Визуализаторы оценки качества моделирования. Визуализаторы, интерпретации результатов анализа. Концепция анализа данных Дж. Тьюки.                                   | ПК-5.3.2       |
| 9     | Кластерный анализ. Формальное описание алгоритма кластеризации. Типы кластерных структур. Меры сходства. Методы определения расстояния между кластерами. Алгоритмы k-means и g-means. EM-кластеризация. Кластеризация категориальных данных. Алгоритм CLOPE. | ПК-5.3.3       |
| 10    | Ассоциативные правила. Назначение. Примеры использования. Базовые понятия. Методы поиска ассоциативных правил. Метрики ассоциативных правил. Интерпретация ассоциативных правил.                                                                             | ПК-5.У.1       |

|    |                                                                                                                                                                                                |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 11 | Отчетность и визуализация данных в аналитических платформах.                                                                                                                                   | ПК-5.У.1 |
| 12 | Выявление аномальных значений. Сокращение размерности данных. Сокращение числа признаков и записей.                                                                                            | ПК-5.У.2 |
| 13 | Модели и задачи Data Mining. Современное развитие классификации задач Data Mining. Задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных | ПК-5.У.3 |
| 14 | Аналитическая отчетность. Роль визуализации в аналитике данных. Методика извлечения и обогащения данных.                                                                                       | ПК-5.В.1 |
| 15 | Оценка качества данных в моделях кластеризации, классификации, регрессии. Методы оценки качества данных.                                                                                       | ПК-5.В.2 |
| 16 | Аналитическая пирамида аналитики. Инструменты аналитики данных. Современное понятие анализа данных. Особенности задач нового типа                                                              | ПК-5.В.3 |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета | Код индикатора |
|-------|-----------------------------------------------------|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                     |                |

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                                          |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Код индикатора |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1     | <p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>Одной из проблем правовой охраны big data является следующая особенность –</p> <p>1 вторичность и возможность многократного использования big data для достижения разнообразных целей.</p> <p>2 возможность многократного использования big data для достижения разнообразных целей.</p> <p>3 вторичность использования big data для достижения разнообразных целей.</p> <p>4 вторичность и невозможность многократного использования big data для достижения разнообразных целей.</p> | УК-2           |
| 2     | <p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Регулирование персональных данных, которые могут оказаться</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | УК-2           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                            | частью big data, в России осуществляется с применением ряда нормативно-правовых актов:<br>1. № 152-ФЗ «О персональных данных»;<br>2. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;<br>3. ТК РФ Статья 86. Общие требования при обработке персональных данных работника и гарантии их защиты;<br>4. № 152-ФЗ «О личных данных клиентов и покупателей»;<br>5. № 125-ФЗ «Об архивном деле в Российской Федерации».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Big data можно описать как непрерывающийся поток данных, поступающий из различных источников, которые можно условно объединить в две основные группы:</p> <table><tr><td>1. Интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT, включающий в свой состав и промышленный интернет вещей (англ. Industrial Internet of Things, IIoT)), который «поставляет» информацию со всевозможных действующих датчиков, котроллеров, приборов учета потребления — это</td><td>А. технические источники</td></tr><tr><td>2. Искусственный интеллект (англ. Artificial Intelligence, AI) — это</td><td rowspan="5">В. социальные источники</td></tr><tr><td>3. Машинное обучение (англ. Machine Learning, ML) — это</td></tr><tr><td>4. Социальные медиа (англ. social media) — это</td></tr><tr><td>5. Розничную торговлю (англ. retail) — это</td></tr><tr><td>6. Здравоохранение — это</td></tr></table> | 1. Интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT, включающий в свой состав и промышленный интернет вещей (англ. Industrial Internet of Things, IIoT)), который «поставляет» информацию со всевозможных действующих датчиков, котроллеров, приборов учета потребления — это | А. технические источники | 2. Искусственный интеллект (англ. Artificial Intelligence, AI) — это | В. социальные источники | 3. Машинное обучение (англ. Machine Learning, ML) — это | 4. Социальные медиа (англ. social media) — это | 5. Розничную торговлю (англ. retail) — это | 6. Здравоохранение — это | УК-2 |
| 1. Интернет вещей (англ. Internet of Things, IoT, включающий в свой состав и промышленный интернет вещей (англ. Industrial Internet of Things, IIoT)), который «поставляет» информацию со всевозможных действующих датчиков, котроллеров, приборов учета потребления — это | А. технические источники                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 2. Искусственный интеллект (англ. Artificial Intelligence, AI) — это                                                                                                                                                                                                       | В. социальные источники                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 3. Машинное обучение (англ. Machine Learning, ML) — это                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 4. Социальные медиа (англ. social media) — это                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 5. Розничную торговлю (англ. retail) — это                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 6. Здравоохранение — это                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Этапы построения ML-модели можно описать следующей схемой:</p> <p>А. Подготовка и очистка данных.<br/>В. Конструирование признаков.<br/>С. Разбиение на множества.<br/>Д. Кодирование и стандартизация признаков.<br/>Е. Построение модели.<br/>Ф. Оценка качества.<br/>Г. Эксплуатация модели.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | УК-2                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Обработка больших данных часто включает конфиденциальные или чувствительные данные. Какие правовые вопросы должны быть учтены при работе с большими данными в этом аспекте?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | УК-2                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                          | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-1                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |                                                                      |                         |                                                         |                                                |                                            |                          |      |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                     | <p>аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>В чем состоит алгоритм k-средних?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. из исходного множества случайным образом выбираются k-центров кластеров;</li><li>2. рассчитывается диаметр множества, делится на k, и кругами, равными полученному значению, покрывается все множество; внутри каждого круга находится центр кластера;</li><li>3. множество делится на части с помощью k -плоскостей;</li><li>4. множество объектов делится на k частей.</li></ol>                                                                                                                                                                                                            |                                     |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |
| 7                                   | <p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Перечислите четыре основные характеристики Big Data:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Virtualization</li><li>2. Volume</li><li>3. Velocity</li><li>4. Variety</li><li>5. Vehicle</li><li>6. Value</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК-1                               |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |
| 8                                   | <p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <p>Направления работы по управлению Big Data должны основываться на определенных принципах.</p> <table><tr><td>1. Горизонтальная масштабируемость.</td><td>А. Любая система, которая подразумевает обработку больших данных, должна быть расширяемой.</td></tr><tr><td>2. Отказоустойчивость.</td><td>В. Методы работы с большими данными должны учитывать такие возможности и переживать их без каких-либо значимых последствий.</td></tr><tr><td>3. Локальность данных.</td><td>С. По возможности обрабатывать данные на той же машине, где они хранятся.</td></tr></table> | 1. Горизонтальная масштабируемость. | А. Любая система, которая подразумевает обработку больших данных, должна быть расширяемой. | 2. Отказоустойчивость. | В. Методы работы с большими данными должны учитывать такие возможности и переживать их без каких-либо значимых последствий. | 3. Локальность данных. | С. По возможности обрабатывать данные на той же машине, где они хранятся. | ОПК-1 |
| 1. Горизонтальная масштабируемость. | А. Любая система, которая подразумевает обработку больших данных, должна быть расширяемой.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |
| 2. Отказоустойчивость.              | В. Методы работы с большими данными должны учитывать такие возможности и переживать их без каких-либо значимых последствий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |
| 3. Локальность данных.              | С. По возможности обрабатывать данные на той же машине, где они хранятся.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |
| 9                                   | <p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Перечислите шкалы в порядке возрастания количества измеряемых ими характеристик:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>А. Номинальная шкала.</li><li>В. Порядковая шкала.</li><li>С. Интервальная шкала.</li><li>Д. Шкала отношений.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1                               |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |
| 10                                  | <p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Числовые данные являются дискретными если имеют .....</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ОПК-1                               |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |
| 11                                  | <p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>К методам сбора big data относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. получение из учетных систем, получение из косвенных источников, использование открытых источников, проведение</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-2                               |                                                                                            |                        |                                                                                                                             |                        |                                                                           |       |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                                                                                                                                    |                            |                                                                                                                                                   |       |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                             | <p>собственных мероприятий по сбору данных, ввод данных вручную.</p> <p>2. получение из учетных систем, использование открытых источников, ввод данных вручную.</p> <p>3. получение из учетных систем, получение из косвенных источников, использование открытых источников, проведение собственных мероприятий по сбору данных.</p> <p>4. получение из учетных систем, получение из косвенных источников, проведение собственных мероприятий по сбору данных, ввод данных вручную</p>                                                                                                                 |                             |                                                                                                                                                    |                            |                                                                                                                                                   |       |
| 12                          | <p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Технология Knowledge Discovery in Databases (KDD) обнаружение знаний в базах данных – это последовательность действий по</p> <p>1. подготовке данных,</p> <p>2. выбору информативных признаков,</p> <p>3. очистке,</p> <p>4. построение моделей,</p> <p>5. эксплуатации моделей,</p> <p>5. интерпретации полученных результатов.</p>                                                                                                                                               | ОПК-2                       |                                                                                                                                                    |                            |                                                                                                                                                   |       |
| 13                          | <p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table><tr><td>1. Непрерывные данные — это</td><td>А. данные, которые могут принимать любые значения в некотором интервале.<br/>Над ними можно производить арифметические операции, и они имеют смысл.</td></tr><tr><td>2. Дискретные данные — это</td><td>В. данные, которые являются значениями признака.<br/>С такими данными не могут быть произведены никакие арифметические действия (не имеют смысла).</td></tr></table>                       | 1. Непрерывные данные — это | А. данные, которые могут принимать любые значения в некотором интервале.<br>Над ними можно производить арифметические операции, и они имеют смысл. | 2. Дискретные данные — это | В. данные, которые являются значениями признака.<br>С такими данными не могут быть произведены никакие арифметические действия (не имеют смысла). | ОПК-2 |
| 1. Непрерывные данные — это | А. данные, которые могут принимать любые значения в некотором интервале.<br>Над ними можно производить арифметические операции, и они имеют смысл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                                                                                                                                    |                            |                                                                                                                                                   |       |
| 2. Дискретные данные — это  | В. данные, которые являются значениями признака.<br>С такими данными не могут быть произведены никакие арифметические действия (не имеют смысла).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                                                                                                                                    |                            |                                                                                                                                                   |       |
| 14                          | <p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Если в сжатой форме описывать процесс сбора и обработки большого массива данных, то стоит выделить основные этапы:</p> <p>А. постановка задачи для аналитической программы;</p> <p>В. программа осуществляет сбор данных с их параллельной подготовкой (декодировка, отсев мусора, удаление нерелевантной информации);</p> <p>С. выбор алгоритма анализа данных;</p> <p>Д. обучение программы выбранному алгоритму с дальнейшим анализом обнаруженных закономерностей.</p> | ОПК-2                       |                                                                                                                                                    |                            |                                                                                                                                                   |       |
| 15                          | <p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>В большинстве случаев, полученные необработанные данные хранятся в так называемом «озере данных» — Data Lake. Какие форматы и уровни структуризации информации в нем возможны?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ОПК-2                       |                                                                                                                                                    |                            |                                                                                                                                                   |       |
| 16                          | <p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК-1                        |                                                                                                                                                    |                            |                                                                                                                                                   |       |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------|--|-----------------------|--|-------------------|--|------|
|                                | Базовые понятия теории ассоциативных правил:<br>1. Предметный набор, транзакция.<br>2. Ассоциация, корреляция, взаимодействие.<br>3. Взаимозависимость, условие, следствие.<br>4. Структура, элемент, зависимость.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 17                             | Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.<br>Существует различные типы аналитики big data:<br>1. описательная,<br>2. диагностическая,<br>3. предиктивная,<br>4. предписывающая,<br>5. генеративная.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК-1                   |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 18                             | Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>1. Кластеризация – это</td><td>А. описательные (англ. descriptive) методы обнаружения знаний</td></tr><tr><td>2. Ассоциативные правила – это</td><td>В. предсказательные (англ. predictive) методы обнаружения знаний</td></tr><tr><td>3. Сокращение описания – это</td><td></td></tr><tr><td>4.Классификация – это</td><td></td></tr><tr><td>5.Регрессия – это</td><td></td></tr></table>                                                    | 1. Кластеризация – это | А. описательные (англ. descriptive) методы обнаружения знаний | 2. Ассоциативные правила – это | В. предсказательные (англ. predictive) методы обнаружения знаний | 3. Сокращение описания – это |  | 4.Классификация – это |  | 5.Регрессия – это |  | ПК-1 |
| 1. Кластеризация – это         | А. описательные (англ. descriptive) методы обнаружения знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                        |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 2. Ассоциативные правила – это | В. предсказательные (англ. predictive) методы обнаружения знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 3. Сокращение описания – это   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 4.Классификация – это          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 5.Регрессия – это              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 19                             | Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.<br>Этапы кластеризации:<br>А. Формулировка проблемы;<br>В. Выбор способа измерения расстояния;<br>С. Выбор метода кластеризации;<br>D. Принятие решения о количестве кластеров;<br>Е. Оценка качества кластеризации;<br>F. Интерпретация и профилирование кластеров.                                                                                                                                                                                                                 | ПК-1                   |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 20                             | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.<br>Data Mining— собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов. Data Mining — обнаружение в «сырых» данных ранее.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-1                   |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |
| 21                             | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.<br>1. Наиболее распространен среди неиерархических методов алгоритм k-средних, также называемый быстрый кластерный анализ.<br>2. Наиболее распространен среди иерархических методов алгоритм k-средних, также называемый быстрый кластерный анализ.<br>3. Наиболее распространен среди неиерархических методов алгоритм g-средних, также называемый быстрый кластерный анализ.<br>4. Наиболее распространен среди иерархических методов алгоритм g-средних, также называемый быстрый кластерный анализ. | ПК-5                   |                                                               |                                |                                                                  |                              |  |                       |  |                   |  |      |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                                              |                                                |                                                                         |      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 22                                             | <p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Наиболее распространен среди неиерархических методов алгоритм k-средних, также называемый быстрым кластерным анализом.</li><li>2. В отличие от иерархических методов, которые не требуют предварительных предположений относительно числа кластеров, для метода k-means необходимо иметь гипотезу о наиболее вероятном количестве кластеров.</li><li>3. Алгоритм k-средних строит k кластеров, расположенных на возможно больших расстояниях друг от друга.</li><li>4. Выбор числа k может базироваться на результатах предшествующих исследований, теоретических соображениях или интуиции.</li><li>5. Алгоритм k-средних строит k кластеров, расположенных как можно ближе друг к другу.</li></ol> | ПК-5                                           |                                              |                                                |                                                                         |      |
| 23                                             | <p>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table><tr><td>1. G-means - популярный алгоритм кластеризации</td><td>А. с автоматическим выбором числа кластеров.</td></tr><tr><td>2. K-means - популярный алгоритм кластеризации</td><td>В. необходимо иметь гипотезу о наиболее вероятном количестве кластеров.</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1. G-means - популярный алгоритм кластеризации | А. с автоматическим выбором числа кластеров. | 2. K-means - популярный алгоритм кластеризации | В. необходимо иметь гипотезу о наиболее вероятном количестве кластеров. | ПК-5 |
| 1. G-means - популярный алгоритм кластеризации | А. с автоматическим выбором числа кластеров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                                              |                                                |                                                                         |      |
| 2. K-means - популярный алгоритм кластеризации | В. необходимо иметь гипотезу о наиболее вероятном количестве кластеров.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |                                              |                                                |                                                                         |      |
| 24                                             | <p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>В технологии Bining процедура Classing определяет, как будет представлена переменная с точки зрения ее уникальных значений. Процедура состоит из двух шагов:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>А. формирование Fine Classing,</li><li>В. формирование Coarse Classing.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-5                                           |                                              |                                                |                                                                         |      |
| 25                                             | <p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>«Модель» в Python – это объект класса, который имеет....</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-5                                           |                                              |                                                |                                                                         |      |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приводить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Вступительная часть определяет название темы, план и цель лекции;
- В основной части реализуется содержание темы, все главные узловые вопросы, рассматриваются приемы и технологии текущей темы с применением средств визуализации. Каждый вопрос заканчивается краткими выводами, логически подводящими студентов к следующему вопросу лекции;
- Заключительная часть обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее как целостное рассмотрение темы.

**11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание на лабораторную работу выкладывается в личный кабинет студента. Обязательными мероприятиями являются: установка указанного программного обеспечения, знакомство со справочными материалами. Лабораторная работа выполняется на компьютерах в аудиториях кафедры или на личных ноутбуках.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о выполнении лабораторной работы должен включать следующие позиции: постановку задачи, описание исследуемой предметной области, пошаговое описание технологии выполнения с необходимыми комментариями к разработанному сценарию обработки данных, результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Изложение текста и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями, представленными на сайте ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

**11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются учебно-методический материал по дисциплине.

**11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Учитываются посещения лекций, лабораторных работ. Отчеты и практические результаты выполнения всех лабораторных работ должны быть защищены.

**11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения<br>изменений и<br>дополнений.<br>Подпись внесшего<br>изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и №<br>протокола<br>заседания<br>кафедры | Подпись<br>зав.<br>кафедрой |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                              |                                   |                                               |                             |
|                                                                              |                                   |                                               |                             |
|                                                                              |                                   |                                               |                             |
|                                                                              |                                   |                                               |                             |
|                                                                              |                                   |                                               |                             |