

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования  
"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«25» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление большими данными»  
(Наименование дисциплины)

|                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 09.03.01                                                                              |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Информатика и вычислительная техника                                                  |
| Наименование направленности/<br>специализации         | Программное обеспечение средств вычислительной<br>техники и автоматизированных систем |
| Форма обучения                                        | очно-заочная                                                                          |
| Год приема                                            | 2026                                                                                  |

Ивангород – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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



\_\_\_\_\_  
10.02.2026  
(подпись, дата)

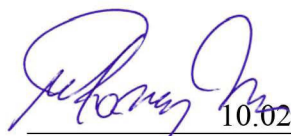
\_\_\_\_\_  
А.В. Дагаев  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«10» февраля 2026 г, протокол № 6

И.о. зав. кафедрой № 2

\_\_\_\_\_  
д.ф.-м.н.  
(уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
10.02.2026  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
Ю.В. Рождественский  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)



\_\_\_\_\_  
10.02.2026  
(подпись, дата)

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

## Аннотация

Дисциплина «Управление большими данными» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности»

ПК-5 «Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение»

ПК-6 «Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства с элементами искусственного интеллекта для решения профессиональных задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управлением большими данными.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (9 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Изучение и приобретение студентами навыков управления большими данными.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции   | ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности               | ПК-2.3.1 знать методы и приемы формализации задач<br>ПК-2.У.1 уметь применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов<br>ПК-2.В.2 владеть инструментами и технологиями концептуального, функционального и логического проектирования систем различного масштаба и уровня сложности                                                                                                                                                                       |
| Профессиональные компетенции   | ПК-5 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение                                                                      | ПК-5.3.2 знать методику проектирования и методы анализа требований к проектированию программного обеспечения, особенности выбранной программной среды в соответствии с существующей программной архитектурой<br>ПК-5.У.2 уметь адаптировать требования к программной среде и программному обеспечению, оценивать степень эффективности принимаемых решений<br>ПК-5.В.2 владеть методами оценки эффективности реализации программного обеспечения в выбранной программной среде в соответствии с технико-программной архитектурой |
| Профессиональные компетенции   | ПК-6 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства с элементами искусственного интеллекта для решения профессиональных задач | ПК-6.3.1 знать основные направления, области применения технологии и инструментальные средства искусственного интеллекта<br>ПК-6.У.1 уметь обосновывать выбор интеллектуальных технологий для разработки программных средств с элементами искусственного интеллекта<br>ПК-6.В.1 владеть навыками разработки программных средств с элементами искусственного интеллекта для решения профессиональных задач                                                                                                                        |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Дискретная математика;
- Объектно-ориентированное программирование;
- Программирование на языках ассемблера.

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

- Математические методы и модели;
- Стандарты и технологии распределенных объектных архитектур;
- Интернет вещей;
- Системы искусственного интеллекта.

## 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|
|                                                                                           |        | №9                        |
| 1                                                                                         | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>                                           | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>                                               | 17     | 17                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>                                                     | 34     | 34                        |
| в том числе:                                                                              |        |                           |
| лекции (Л), (час)                                                                         | 17     | 17                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)                                              |        |                           |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                                                           | 17     | 17                        |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)                                                  |        |                           |
| экзамен, (час)                                                                            | 36     | 36                        |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>                                                | 38     | 38                        |
| <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) (час) | ЛР (час) | КП/КР (час) | СР (час) |
|--------------------------|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| Семестр 9                |              |               |          |             |          |
| Раздел 1. Введение       | 2            |               | 0        |             | 10       |
| Тема 1.1. Введение       |              |               |          |             |          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |   |    |   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|---|----|
| Раздел 2. Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации<br>Тема 2.1. Роль и сущность многомерных статистических методов<br>Тема 2.2. Многомерное нормальное распределение как основная модель современных многомерных статистических методов<br>Тема 2.3. Практическое применение многомерных методов<br>Тема 2.4. Методы статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез<br>Тема 2.5. Особенности анализа количественных и качественных признаков<br>Тема 2.6. Кластерный анализ<br>Тема 2.7. Компонентный анализ | 5  |   | 5  |   | 10 |
| Раздел 3. Программные средства для управления большими данными<br>Тема 3.1. NoSQL СУБД<br>Тема 3.2. Технология MapReduce<br>Тема 3.3. Распределенные файловые системы<br>Тема 3.4. Google Bigtable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5  |   | 8  |   | 10 |
| Раздел 4. Системы Data Mining<br>Тема 4.1. Понятие о технологии Data Mining<br>Тема 4.2. Реализация в пакетах прикладных программ<br>Тема 4.3. Сетевые технологии Data Mining                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5  |   | 4  |   | 8  |
| Итого в семестре:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 17 |   | 17 |   | 38 |
| Итого                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 17 | 0 | 17 | 0 | 38 |

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>      | Введение<br>Тема 1.1. Введение<br>Простейшие статистические характеристики. Приведение к нормальной форме. Оцифровка нечисловых данных.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2</b>      | Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации<br>Тема 2.1. Роль и сущность многомерных статистических методов<br>Роль и сущность многомерных статистических методов.<br>Тема 2.2. Многомерное нормальное распределение как основная модель современных многомерных статистических методов<br>Многомерное нормальное распределение как основная модель современных многомерных статистических методов. |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Тема 2.3. Практическое применение многомерных методов<br/>Практическое применение многомерных методов.</p> <p>Тема 2.4. Методы статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез<br/>Методы статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез.</p> <p>Тема 2.5. Особенности анализа количественных и качественных признаков<br/>Особенности анализа количественных и качественных признаков.</p> <p>Тема 2.6. Кластерный анализ<br/>Кластерный анализ.</p> <p>Тема 2.7. Компонентный анализ<br/>Компонентный анализ.</p> |
| 3 | <p>Программные средства для управления большими данными</p> <p>Тема 3.1. NoSQL СУБД<br/>NoSQL СУБД.</p> <p>Тема 3.2. Технология MapReduce<br/>Технология MapReduce.</p> <p>Тема 3.3. Распределенные файловые системы<br/>Распределенные файловые системы.</p> <p>Тема 3.4. Google Bigtable<br/>Google Bigtable.</p>                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4 | <p>Системы Data Mining</p> <p>Тема 4.1. Понятие о технологии Data Mining<br/>Понятие о технологии Data Mining.</p> <p>Тема 4.2. Реализация в пакетах прикладных программ<br/>Реализация в пакетах прикладных программ.</p> <p>Тема 4.3. Сетевые технологии Data Mining<br/>Сетевые технологии Data Mining.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 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 |                           |                            |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, | Из них | № |
|---|---------------------------------|---------------|--------|---|
|---|---------------------------------|---------------|--------|---|

| п/п       |                                                                 | (час) | практической<br>подготовки,<br>(час) | раздела<br>дисциплины |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|-----------------------|
| Семестр 9 |                                                                 |       |                                      |                       |
| 1         | Вводное занятие                                                 | 1     | 1                                    | 2                     |
| 2         | Кластерный анализ                                               | 4     | 4                                    | 2                     |
| 3         | Проектирование реляционной базы данных                          | 4     | 4                                    | 3                     |
| 4         | Реализация спроектированной базы данных в СУБД                  | 4     | 4                                    | 3                     |
| 5         | Реализация технологии Data Mining в пакетах прикладных программ | 4     | 4                                    | 4                     |
| Всего     |                                                                 | 17    | 17                                   |                       |

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,<br>час | Семестр 9,<br>час |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| 1                                                 | 2             | 3                 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 18            | 18                |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |               |                   |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                |               |                   |
| Выполнение реферата (Р)                           |               |                   |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10            | 10                |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |               |                   |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |               |                   |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 10            | 10                |
| Всего:                                            | 38            | 38                |

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<br>экземпляров в<br>библиотеке<br>(кроме<br>электронных<br>экземпляров) |
|--------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|--------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2169699">https://znanium.ru/catalog/product/2169699</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Параскевов, А. В. Большие данные : учебное пособие / А. В. Параскевов, А. Э. Сергеев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 148 с.                                      | - |
| <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2246179">https://znanium.ru/catalog/product/2246179</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Алетдинова, А. А. Интеллектуальный анализ больших данных : учебное пособие / А. А. Алетдинова, М. Ш. Муртазина. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 66 с.                      | - |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/362318">https://e.lanbook.com/book/362318</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей.                   | Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с.                          | - |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/510352">https://e.lanbook.com/book/510352</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей.                   | Мамедли, Р. Э. Большие данные и NoSQL базы данных : учебное пособие для вузов / Р. Э. Мамедли, Т. Б. Казиахмедов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 92 с.     | - |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/440060">https://e.lanbook.com/book/440060</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей.                   | Основы анализа данных и интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников, А. Л. Золкин, Ф. Р. Ахмадуллин [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 176 с. | - |

#### 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://www.intuit.ru/">https://www.intuit.ru/</a> | Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" |
| <a href="http://lib.guap.ru/">http://lib.guap.ru/</a>       | Библиотека ГУАП                            |
| <a href="http://pro.guap.ru/">http://pro.guap.ru/</a>       | Личный кабинет ГУАП                        |
| <a href="http://lms.guap.ru/">http://lms.guap.ru/</a>       | Система дистанционного образования ГУАП    |
| <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>     | Электронно-библиотечная система Znanium    |
| <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>           | Образовательная платформа Юрайт            |

## 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 |
|-------|--------------|
| 1     | Python       |
| 2     | PySpark      |
| 3     | Dask         |
| 4     | KNIME        |

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     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 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) |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Фонд аудиторий ИФ ГУАП для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий |                                     |
| 2     | Лаборатория программирования и баз данных                                             | 207                                 |
| 3     | Помещения для организации самостоятельной работы                                      | 111                                 |

## 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>- 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.                                                                   |
| «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     | Что означает формализация задачи в анализе данных                    | ПК-2.3.1       |
| 2     | Какие статистические характеристики используются для описания данных | ПК-2.3.1       |
| 3     | Как формализовать задачу кластеризации                               | ПК-2.3.1       |
| 4     | Как формализовать задачу классификации                               | ПК-2.3.1       |
| 5     | Как формализовать задачу снижения размерности данных                 | ПК-2.3.1       |
| 6     | Спроектировать простую структуру данных для хранения выборки         | ПК-2.У.1       |

|    |                                                                              |          |
|----|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 7  | Спроектировать таблицу реляционной БД для набора данных                      | ПК-2.У.1 |
| 8  | Реализовать простой интерфейс для загрузки данных                            | ПК-2.У.1 |
| 9  | Реализовать простой алгоритм кластеризации (например, k-means)               | ПК-2.У.1 |
| 10 | Реализовать структуру данных для компонентного анализа                       | ПК-2.У.1 |
| 11 | Построить концептуальную схему системы хранения данных                       | ПК-2.В.2 |
| 12 | Построить логическую модель небольшой базы данных                            | ПК-2.В.2 |
| 13 | Построить функциональную схему процесса обработки данных                     | ПК-2.В.2 |
| 14 | Построить схему обработки данных по модели MapReduce                         | ПК-2.В.2 |
| 15 | Построить концептуальную модель NoSQL-хранилища                              | ПК-2.В.2 |
| 16 | Какие требования предъявляются к системе анализа больших данных              | ПК-5.3.2 |
| 17 | Какие методы применяются при проектировании ПО для анализа данных            | ПК-5.3.2 |
| 18 | Какие особенности есть у выбранной программной среды                         | ПК-5.3.2 |
| 19 | Какие требования предъявляются к распределённой файловой системе             | ПК-5.3.2 |
| 20 | Какие требования предъявляются к системе кластеризации                       | ПК-5.3.2 |
| 21 | Адаптировать требования при переходе от SQL к NoSQL                          | ПК-5.У.2 |
| 22 | Оценить эффективность выбранной архитектуры хранения данных                  | ПК-5.У.2 |
| 23 | Адаптировать требования к системе Data Mining                                | ПК-5.У.2 |
| 24 | Оценить эффективность применения MapReduce                                   | ПК-5.У.2 |
| 25 | Адаптировать требования к системе при использовании распределённого хранения | ПК-5.У.2 |
| 26 | Оценить эффективность реализации кластеризации в выбранной среде             | ПК-5.В.2 |
| 27 | Оценить эффективность реализации компонентного анализа                       | ПК-5.В.2 |
| 28 | Оценить производительность NoSQL-хранилища                                   | ПК-5.В.2 |
| 29 | Оценить эффективность Data Mining в прикладных пакетах                       | ПК-5.В.2 |
| 30 | Оценить эффективность распределённой обработки данных                        | ПК-5.В.2 |
| 31 | Где применяются технологии искусственного интеллекта в Big Data              | ПК-6.3.1 |
| 32 | Какие инструменты ИИ используются для анализа данных                         | ПК-6.3.1 |
| 33 | Где применяются нейросети в анализе больших данных                           | ПК-6.3.1 |
| 34 | Какие методы ИИ используются в Data Mining                                   | ПК-6.3.1 |
| 35 | Как ИИ применяется в многомерном анализе                                     | ПК-6.3.1 |
| 36 | Обосновать выбор метода ИИ для кластеризации                                 | ПК-6.У.1 |
| 37 | Обосновать выбор нейросети для анализа данных                                | ПК-6.У.1 |
| 38 | Обосновать выбор метода снижения размерности                                 | ПК-6.У.1 |
| 39 | Обосновать выбор технологии Data Mining                                      | ПК-6.У.1 |
| 40 | Обосновать выбор архитектуры ИИ-системы                                      | ПК-6.У.1 |
| 41 | Реализовать простой ИИ-алгоритм кластеризации                                | ПК-6.В.1 |

|    |                                                   |          |
|----|---------------------------------------------------|----------|
| 42 | Реализовать простую нейросеть для анализа данных  | ПК-6.В.1 |
| 43 | Реализовать простой алгоритм классификации        | ПК-6.В.1 |
| 44 | Реализовать модуль Data Mining для анализа данных | ПК-6.В.1 |
| 45 | Реализовать ИИ-модуль для анализа признаков       | ПК-6.В.1 |

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>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какой шаг формализации задачи в Big Data связан с выбором математического представления признаков и их структуры?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Очистка данных</li><li>2. Построение признакового пространства</li><li>3. Визуализация данных</li><li>4. Разделение выборки</li></ul> <p>Ключ с правильным ответом: 2</p>                                                                                                                                                | ПК-2.3.1       |            |                                |                                                             |                                  |                                                     |                          |                                                   |          |
| 2                                | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Сопоставьте элемент формализации и его назначение:</p> <table><tr><th>Элемент</th><th>Назначение</th></tr><tr><td>А. Оцифровка нечисловых данных</td><td>1. Преобразование категориальных признаков в числовую форму</td></tr><tr><td>Б. Приведение к нормальной форме</td><td>2. Обеспечение применимости параметрических методов</td></tr><tr><td>В. Выбор шкалы измерения</td><td>3. Определение допустимых операций над признаками</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: А1, В2, В3</p> | Элемент        | Назначение | А. Оцифровка нечисловых данных | 1. Преобразование категориальных признаков в числовую форму | Б. Приведение к нормальной форме | 2. Обеспечение применимости параметрических методов | В. Выбор шкалы измерения | 3. Определение допустимых операций над признаками | ПК-2.3.1 |
| Элемент                          | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |            |                                |                                                             |                                  |                                                     |                          |                                                   |          |
| А. Оцифровка нечисловых данных   | 1. Преобразование категориальных признаков в числовую форму                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |            |                                |                                                             |                                  |                                                     |                          |                                                   |          |
| Б. Приведение к нормальной форме | 2. Обеспечение применимости параметрических методов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |            |                                |                                                             |                                  |                                                     |                          |                                                   |          |
| В. Выбор шкалы измерения         | 3. Определение допустимых операций над признаками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |                                |                                                             |                                  |                                                     |                          |                                                   |          |
| 3                                | <p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы.</p> <p>Какие методы относятся к формализации многомерных данных?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>1. One-Hot Encoding</li><li>2. Масштабирование признаков</li><li>3. Случайная инициализация параметров</li><li>4. Логарифмирование признаков</li></ul> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4</p>                                                                                                                                                                                | ПК-2.3.1       |            |                                |                                                             |                                  |                                                     |                          |                                                   |          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 4 | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Объясните, почему корректная формализация признаков критически важна перед применением многомерных статистических методов.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Формализация устраняет несопоставимость признаков, снижает влияние выбросов, обеспечивает корректность метрик расстояния и ковариационных структур, что повышает точность многомерного анализа.</p> | ПК-2.3.1 |
| 5 | <p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какая структура данных наиболее подходит для реализации скользящего окна в потоковой обработке?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Массив фиксированной длины</li> <li>2. Кольцевая очередь</li> <li>3. Двоичное дерево поиска</li> <li>4. Хеш-таблица</li> </ol> <p>Ключ с правильным ответом: 2</p>                                        | ПК-2.У.1 |
| 6 | <p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.</p> <p>Расположите этапы проектирования интерфейса доступа к Big Data-системе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение сценариев использования</li> <li>2. Проектирование REST/gRPC-эндпоинтов</li> <li>3. Определение форматов запросов и ответов</li> <li>4. Документирование API</li> </ol> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4</p>    | ПК-2.У.1 |
| 7 | <p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы.</p> <p>Какие технологии используются для взаимодействия с распределёнными хранилищами данных?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. REST API</li> <li>2. gRPC</li> <li>3. JDBC/ODBC</li> <li>4. SMTP</li> </ol> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3</p>                                                                                          | ПК-2.У.1 |
| 8 | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите, как выбор структуры данных влияет на производительность Big Data-систем.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Структуры данных определяют скорость доступа, возможность параллельной обработки, эффективность распределения нагрузки и масштабируемость. Неверный выбор создаёт узкие места и снижает пропускную способность.</p>                          | ПК-2.У.1 |
| 9 | <p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какая модель используется для описания логической структуры хранилища данных?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ER-модель</li> </ol>                                                                                                                                                                                                        | ПК-2.В.2 |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|-------------------|-----------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------|
|                     | <div>2. Диаграмма состояний</div> <div>3. Диаграмма классов</div> <div>4. Диаграмма последовательностей</div> <div>Ключ с правильным ответом: 1</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| 10                  | <div>Задание закрытого типа на установление соответствия</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</div> <div>Сопоставьте тип модели и её назначение:</div> <table><tr><td>Модель</td><td>Назначение</td></tr><tr><td>А. Концептуальная</td><td>1. Описание сущностей предметной области</td></tr><tr><td>Б. Функциональная</td><td>2. Описание потоков данных и операций</td></tr><tr><td>В. Логическая</td><td>3. Формализация структур данных</td></tr></table> <div>Ключ с правильным ответом: А1, В2, В3</div>              | Модель         | Назначение | А. Концептуальная | 1. Описание сущностей предметной области            | Б. Функциональная   | 2. Описание потоков данных и операций       | В. Логическая    | 3. Формализация структур данных | ПК-2.В.2 |
| Модель              | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| А. Концептуальная   | 1. Описание сущностей предметной области                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| Б. Функциональная   | 2. Описание потоков данных и операций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| В. Логическая       | 3. Формализация структур данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| 11                  | <div>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы.</div> <div>Какие элементы входят в функциональное проектирование Big Data-систем?</div> <div><div>1. Описание ETL-процессов</div><div>2. Описание сценариев отказоустойчивости</div><div>3. Описание ролей пользователей</div><div>4. Описание бизнес-процессов обработки данных</div></div> <div>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4</div>                                                                  | ПК-2.В.2       |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| 12                  | <div>Задание открытого типа</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</div> <div>Объясните, почему логическое проектирование Big Data-систем должно учитывать распределённость данных.</div> <div>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Распределённость влияет на согласованность, задержки, репликацию, отказоустойчивость и выбор алгоритмов обработки. Логическая модель должна учитывать эти ограничения для корректной работы системы.</div>                                                        | ПК-2.В.2       |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| 13                  | <div>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</div> <div>Какое нефункциональное требование является ключевым для потоковых Big Data-систем?</div> <div><div>1. Поддержка сложных транзакций</div><div>2. Минимальная задержка обработки</div><div>3. Наличие графического интерфейса</div><div>4. Поддержка офлайн-режима</div></div> <div>Ключ с правильным ответом: 2</div>                                                                                 | ПК-5.3.2       |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| 14                  | <div>Задание закрытого типа на установление соответствия</div> <div>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</div> <div>Сопоставьте тип требования и пример:</div> <table><tr><td>Тип требования</td><td>Пример</td></tr><tr><td>А. Функциональное</td><td>1. Система должна поддерживать кластеризацию данных</td></tr><tr><td>Б. Нефункциональное</td><td>2. Время обработки пакета не более 5 секунд</td></tr><tr><td>В. Архитектурное</td><td>3. Использование HDFS</td></tr></table> <div>Ключ с правильным ответом: А1, В2, В3</div> | Тип требования | Пример     | А. Функциональное | 1. Система должна поддерживать кластеризацию данных | Б. Нефункциональное | 2. Время обработки пакета не более 5 секунд | В. Архитектурное | 3. Использование HDFS           | ПК-5.3.2 |
| Тип требования      | Пример                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| А. Функциональное   | 1. Система должна поддерживать кластеризацию данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| Б. Нефункциональное | 2. Время обработки пакета не более 5 секунд                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| В. Архитектурное    | 3. Использование HDFS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |
| 15                  | <div>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-5.3.2       |            |                   |                                                     |                     |                                             |                  |                                 |          |

|                                           | <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы.<br/>Какие методы используются для анализа требований Big Data-систем?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Нагрузочное моделирование</li><li>2. Анализ сценариев использования</li><li>3. Интервью с заказчиком</li><li>4. Случайная генерация требований</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3</p>                                                                                                                                                                                                                                   |                      |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|----------|
| 16                                        | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите, как анализ требований влияет на выбор архитектуры Big Data-системы.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Требования определяют объём данных, скорость поступления, типы операций, требования к отказоустойчивости и масштабируемости. Это определяет выбор потоковой, пакетной или гибридной архитектуры.</p>                                                                                                                                                                     | ПК-5.3.2             |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |
| 17                                        | <p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какое изменение требований чаще всего приводит к необходимости перехода от пакетной обработки данных к потоковой?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Увеличение объёма данных</li><li>2. Ужесточение требований по задержке</li><li>3. Появление новых типов файлов</li><li>4. Увеличение числа пользователей</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 2</p>                                                                                                          | ПК-5.У.2             |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |
| 18                                        | <p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы.</p> <p>Какие факторы учитываются при адаптации требований Big Data-системы?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Пропускная способность</li><li>2. Ограничения по задержке</li><li>3. Требования к визуальному интерфейсу</li><li>4. Ограничения по отказоустойчивости</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4</p>                                                                                                                                                | ПК-5.У.2             |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |
| 19                                        | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Сопоставьте изменения требований и последствия</p> <table><tr><th>Изменение требований</th><th>Последствие</th></tr><tr><td>А. Увеличение скорости поступления данных</td><td>1. Переход на потоковую архитектуру</td></tr><tr><td>Б. Увеличение требований к надёжности</td><td>2. Добавление репликации и резервирования</td></tr><tr><td>В. Увеличение сложности запросов</td><td>3. Выбор более мощной аналитической СУБД</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3</p> | Изменение требований | Последствие | А. Увеличение скорости поступления данных | 1. Переход на потоковую архитектуру | Б. Увеличение требований к надёжности | 2. Добавление репликации и резервирования | В. Увеличение сложности запросов | 3. Выбор более мощной аналитической СУБД | ПК-5.У.2 |
| Изменение требований                      | Последствие                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |
| А. Увеличение скорости поступления данных | 1. Переход на потоковую архитектуру                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                      |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |
| Б. Увеличение требований к надёжности     | 2. Добавление репликации и резервирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |
| В. Увеличение сложности запросов          | 3. Выбор более мощной аналитической СУБД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |
| 20                                        | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Объясните, как адаптация требований по задержке влияет на выбор технологий хранения и обработки данных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПК-5.У.2             |             |                                           |                                     |                                       |                                           |                                  |                                          |          |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|----------|
|                           | Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Ужесточение требований по задержке требует перехода к in-методу-хранилищам, потоковым фреймворкам и отказа от тяжёлых транзакций. Это снижает время отклика и обеспечивает обработку данных в реальном времени.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
| 21                        | <p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Какой показатель наиболее точно отражает эффективность распределённой обработки данных?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Количество узлов кластера</li><li>2. Время выполнения задачи при фиксированном объёме данных</li><li>3. Объём логов</li><li>4. Количество API-запросов</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 2</p>                                                                                                 | ПК-5.В.2 |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
| 22                        | <p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы. Какие метрики используются для оценки эффективности Big Data-решений?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Throughput (пропускная способность)</li><li>2. Latency (задержка)</li><li>3. Количество визуальных панелей в интерфейсе</li><li>4. Scalability (масштабируемость)</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4</p>                                                                                              | ПК-5.В.2 |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
| 23                        | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Сопоставьте метрику и характеристику</p> <table><tr><td>Метрика</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>А. Пропускная способность</td><td>1. Количество данных, обработанных за единицу времени</td></tr><tr><td>Б. Масштабируемость</td><td>2. Способность системы увеличивать производительность при добавлении ресурсов</td></tr><tr><td>В. Задержка</td><td>3. Время отклика системы</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3</p> | Метрика  | Характеристика | А. Пропускная способность | 1. Количество данных, обработанных за единицу времени | Б. Масштабируемость | 2. Способность системы увеличивать производительность при добавлении ресурсов | В. Задержка | 3. Время отклика системы | ПК-5.В.2 |
| Метрика                   | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
| А. Пропускная способность | 1. Количество данных, обработанных за единицу времени                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
| Б. Масштабируемость       | 2. Способность системы увеличивать производительность при добавлении ресурсов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
| В. Задержка               | 3. Время отклика системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
| 24                        | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите, как выбор архитектуры (поточковая или пакетная) влияет на показатели эффективности Big Data-системы.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Поточковая архитектура снижает задержку, но требует высоких ресурсов. Пакетная обеспечивает высокую пропускную способность при больших объёмах, но увеличивает задержку. Выбор зависит от требований к времени отклика и объёму данных.</p>                                                 | ПК-5.В.2 |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |
| 25                        | <p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ. Какой метод ИИ наиболее широко применяется для анализа больших массивов неструктурированных данных?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Линейная регрессия</li><li>2. Глубокие нейронные сети</li><li>3. K-Means</li></ol>                                                                                                                                                                                                       | ПК-6.3.1 |                |                           |                                                       |                     |                                                                               |             |                          |          |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|--------------------------|------------------------------------------|--------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------|
|                           | 4. Логистическая регрессия<br>Ключ с правильным ответом: 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| 26                        | Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы.<br>Какие направления относятся к современным технологиям искусственного интеллекта?<br>1. Машинное обучение<br>2. Экспертные системы<br>3. Генетические алгоритмы<br>4. Реляционные базы данных<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3                                                                                                                                                 | ПК-6.3.1       |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| 27                        | Задание закрытого типа на установление соответствия<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.<br>Сопоставьте направления ИИ и применение<br><table><tr><td>Направление ИИ</td><td>Применение</td></tr><tr><td>А. Машинное обучение</td><td>1. Предсказание значений и классификация</td></tr><tr><td>Б. Нейросети</td><td>2. Обработка изображений и речи</td></tr><tr><td>В. Генетические алгоритмы</td><td>3. Оптимизация сложных систем</td></tr></table><br>Ключ с правильным ответом: А1, Б2, В3 | Направление ИИ | Применение | А. Машинное обучение     | 1. Предсказание значений и классификация | Б. Нейросети | 2. Обработка изображений и речи | В. Генетические алгоритмы | 3. Оптимизация сложных систем | ПК-6.3.1 |
| Направление ИИ            | Применение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| А. Машинное обучение      | 1. Предсказание значений и классификация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| Б. Нейросети              | 2. Обработка изображений и речи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| В. Генетические алгоритмы | 3. Оптимизация сложных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| 28                        | Задание открытого типа<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.<br>Объясните, почему методы ИИ особенно эффективны при работе с большими данными.<br>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Методы ИИ способны выявлять сложные зависимости, работать с высокоразмерными признаками и обучаться на больших выборках, что делает их эффективными для анализа Big Data.                                                                                                          | ПК-6.3.1       |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| 29                        | Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.<br>Какой критерий является ключевым при выборе модели ИИ для Big Data-системы?<br>1. Количество визуальных настроек<br>2. Способность модели масштабироваться<br>3. Наличие встроенного интерфейса<br>4. Количество строк кода<br>Ключ с правильным ответом: 2                                                                                                                            | ПК-6.У.1       |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| 30                        | Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов<br>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы.<br>Какие факторы учитываются при выборе технологии ИИ?<br>1. Тип данных<br>2. Требования к времени отклика<br>3. Наличие графического интерфейса<br>4. Объём обучающей выборки<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4                                                                                                                                                                  | ПК-6.У.1       |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| 31                        | Задание закрытого типа на установление соответствия<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.<br>Сопоставьте требования и подход<br><table><tr><td>Требование</td><td>Подход</td></tr><tr><td>А. Обработка изображений</td><td>1. Глубокие сверточные сети</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                          | Требование     | Подход     | А. Обработка изображений | 1. Глубокие сверточные сети              | ПК-6.У.1     |                                 |                           |                               |          |
| Требование                | Подход                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |
| А. Обработка изображений  | 1. Глубокие сверточные сети                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |            |                          |                                          |              |                                 |                           |                               |          |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------|----------|
|                              | <table><tr><td>Б. Быстрая обработка потоков</td><td>2. Лёгкие модели и онлайн-обучение</td></tr><tr><td>В. Обработка текстов</td><td>3. Модели NLP</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: A1, B2, B3</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Б. Быстрая обработка потоков | 2. Лёгкие модели и онлайн-обучение | В. Обработка текстов | 3. Модели NLP            |                |                                   |                    |                               |          |
| Б. Быстрая обработка потоков | 2. Лёгкие модели и онлайн-обучение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| В. Обработка текстов         | 3. Модели NLP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| 32                           | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Объясните, как требования к задержке и объёму данных влияют на выбор технологии ИИ.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): При низкой задержке выбирают лёгкие модели и потоковые алгоритмы. При больших объёмах данных — распределённые модели и глубокие сети. Требования определяют баланс между скоростью и точностью.</p>                                       | ПК-6.У.1                     |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| 33                           | <p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.</p> <p>Какой этап разработки ИИ-модели является ключевым для предотвращения переобучения?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Увеличение числа слоёв</li><li>2. Разделение данных на обучающую и тестовую выборки</li><li>3. Увеличение размера батча</li><li>4. Использование только одной метрики</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 2</p>    | ПК-6.В.1                     |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| 34                           | <p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и выберите все правильные ответы.</p> <p>Какие методы используются для повышения качества ИИ-моделей?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Регуляризация</li><li>2. Кросс-валидация</li><li>3. Увеличение количества GUI-элементов</li><li>4. Аугментация данных</li></ol> <p>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 4</p>                                                                | ПК-6.В.1                     |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| 35                           | <p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие.</p> <p>Сопоставьте метод и его назначение</p> <table><tr><td>Метод</td><td>Назначение</td></tr><tr><td>А. Регуляризация</td><td>1. Снижение переобучения</td></tr><tr><td>Б. Аугментация</td><td>2. Увеличение разнообразия данных</td></tr><tr><td>В. Кросс-валидация</td><td>3. Оценка устойчивости модели</td></tr></table> <p>Ключ с правильным ответом: A1, B2, B3</p> | Метод                        | Назначение                         | А. Регуляризация     | 1. Снижение переобучения | Б. Аугментация | 2. Увеличение разнообразия данных | В. Кросс-валидация | 3. Оценка устойчивости модели | ПК-6.В.1 |
| Метод                        | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| А. Регуляризация             | 1. Снижение переобучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| Б. Аугментация               | 2. Увеличение разнообразия данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| В. Кросс-валидация           | 3. Оценка устойчивости модели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| 36                           | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Опишите, как выбор метода обучения влияет на качество и устойчивость ИИ-модели.</p> <p>Ключ с правильным ответом (эталонный ответ): Выбор метода обучения определяет способность модели обобщать данные, устойчивость к шуму и переобучению. Методы с регуляризацией и кросс-валидацией повышают стабильность и точность.</p>                                                     | ПК-6.В.1                     |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |
| 37                           | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</p> <p>Напишите наименование метода, который используется для уменьшения размерности данных путём поиска новых</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК-2.3.1                     |                                    |                      |                          |                |                                   |                    |                               |          |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    | <p>ортогональных признаков, максимизирующих дисперсию.<br/>         Ответ: метод ...<br/>         Ключ с правильным ответом: Метод главных компонент</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |
| 38 | <p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br/>         Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.<br/>         Укажите порядок выполнения этапов подготовки данных для многомерного анализа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нормализация признаков;</li> <li>2. удаление пропусков;</li> <li>3. кодирование категориальных данных;</li> <li>4. проверка данных на выбросы;</li> <li>5. формирование итогового набора признаков.</li> </ol> <p>Запишите последовательность цифр слева направо.<br/>         Ключ с правильным ответом: 4, 2, 3, 1, 5</p> | ПК-2.3.1 |
| 39 | <p>Задание открытого типа<br/>         Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br/>         Назовите тип API-интерфейса, который обеспечивает высокую производительность и использует бинарный формат обмена данными.<br/>         Ключ с правильным ответом: gRPC API</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-2.У.1 |
| 40 | <p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br/>         Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.<br/>         Определите порядок проектирования REST-интерфейса:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определение ресурсов;</li> <li>2. выбор форматов запросов и ответов;</li> <li>3. определение методов взаимодействия (GET/POST/PUT/DELETE);</li> <li>4. документирование API;</li> <li>5. тестирование эндпоинтов.</li> </ol> <p>Запишите последовательность цифр слева направо.<br/>         Ключ с правильным ответом: 1, 3, 2, 4, 5</p>              | ПК-2.У.1 |
| 41 | <p>Задание открытого типа<br/>         Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br/>         Как называется модель, используемая для концептуального описания сущностей и связей в хранилищах данных?<br/>         Ключ с правильным ответом: ER-модель</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-2.В.2 |
| 42 | <p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br/>         Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.<br/>         Укажите порядок проектирования логической модели данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определение атрибутов сущностей;</li> <li>2. определение сущностей;</li> <li>3. определение связей;</li> <li>4. нормализация;</li> <li>5. формирование логической схемы.</li> </ol> <p>Запишите последовательность цифр слева направо.<br/>         Ключ с правильным ответом: 2, 1, 3, 4, 5</p>                                                 | ПК-2.В.2 |
| 43 | <p>Задание открытого типа<br/>         Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br/>         Как называется документ, содержащий функциональные и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-5.3.2 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    | нефункциональные требования к Big Data-системе?<br>Ключ с правильным ответом: Техническое задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |
| 44 | Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.<br>Определите порядок анализа требований:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. сбор требований;</li> <li>2. классификация требований;</li> <li>3. согласование требований;</li> <li>4. документирование требований;</li> <li>5. проверка полноты и непротиворечивости.</li> </ol> Запишите последовательность цифр слева направо.<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5          | ПК-5.3.2 |
| 45 | Задание открытого типа<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br>Назовите показатель, который характеризует способность системы увеличивать производительность при добавлении узлов.<br>Ключ с правильным ответом: Масштабируемость                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-5.У.2 |
| 46 | Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.<br>Определите порядок оценки эффективности Big Data-решения:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. измерение задержки;</li> <li>2. измерение пропускной способности;</li> <li>3. анализ масштабируемости;</li> <li>4. сравнение с требованиями;</li> <li>5. формирование отчёта.</li> </ol> Запишите последовательность цифр слева направо.<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5 | ПК-5.У.2 |
| 47 | Задание открытого типа<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br>Как называется метод ИИ, основанный на поиске оптимального решения с помощью популяции особей?<br>Ключ с правильным ответом: Генетический алгоритм                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК-6.3.1 |
| 48 | Задание закрытого типа на установление правильной последовательности<br>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность.<br>Определите порядок работы алгоритма k-средних:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. выбор числа кластеров;</li> <li>2. инициализация центроидов;</li> <li>3. распределение точек по кластерам;</li> <li>4. пересчёт центроидов;</li> <li>5. проверка условия остановки.</li> </ol> Запишите последовательность цифр слева направо.<br>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5      | ПК-6.3.1 |
| 49 | Задание открытого типа<br>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.<br>Назовите тип нейронной сети, применяемый для обработки изображений.<br>Ключ с правильным ответом: Сверточная нейронная сеть                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ПК-6.У.1 |
| 50 | Задание закрытого типа на установление правильной последовательности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-6.У.1 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    | <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок выбора технологии ИИ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. анализ типа данных;</li> <li>2. определение требований к точности;</li> <li>3. выбор класса моделей;</li> <li>4. тестирование моделей;</li> <li>5. выбор оптимальной модели.</li> </ol> <p>Запишите последовательность цифр слева направо.<br/>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5</p>                                                             |          |
| 51 | <p>Задание открытого типа</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ.</p> <p>Как называется метод, позволяющий оценить устойчивость модели путём многократного разбиения данных?</p> <p>Ключ с правильным ответом: Кросс-валидация</p>                                                                                                                                                                                                                                                                | ПК-6.В.1 |
| 52 | <p>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Определите порядок обучения нейронной сети:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. подготовка данных;</li> <li>2. инициализация весов;</li> <li>3. прямой проход;</li> <li>4. обратное распространение ошибки;</li> <li>5. обновление весов.</li> </ol> <p>Запишите последовательность цифр слева направо.<br/>Ключ с правильным ответом: 1, 2, 3, 4, 5</p> | ПК-6.В.1 |

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, приходить 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:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

### 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

Задания и требования к проведению лабораторных работ размещаются в личном кабинете обучающегося <https://pro.guap.ru/>.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- задание;
- решение;
- выводы.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. Режим доступа: <https://ifguap.ru/rp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

### 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.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8. Кроме этого, обучающийся может пользоваться электронными ресурсами, указанными в таблицах 9 и 11.

### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению консультаций.

По изучаемой дисциплине проводятся следующие виды консультаций:

Консультация перед экзаменом - проводится с целью:

- уточнения организационных моментов;
- систематизации знаний;
- ответы на вопросы, вызывающие трудности при подготовке к экзамену.

Консультация имеет форму лекции, после которой преподаватель отвечает на вопросы студентов или в виде беседы в форме "ответ-вопрос".

Консультация со слабоуспевающими студентами - предназначена для:

- ликвидации пробелов при изучении дисциплины;
- разъяснения спорных вопросов и вопросов, наиболее сложных для изучения;
- закрепления пройденного материала;
- ликвидации академических задолженностей.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя (не реже 1 раза в 2 недели).

Консультация по проектной и научно-исследовательской деятельности обучающихся - проводится с целью:

- расширения научного кругозора обучающихся;
- рассмотрения вопросов, не включенных в программу изучаемой дисциплины;
- углубленного изучения материала курса;
- помощи обучающимся в подготовке научных статей и докладов на конференции;
- подготовки к участию в конкурсах и олимпиадах.

Проводится регулярно согласно графику консультаций преподавателя или по устной договоренности между обучающимся и преподавателем.

### 11.5. 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. Невыполнение требований или их части по прохождению текущего контроля

успеваемости при успешном прохождении промежуточной аттестации может привести к понижению итоговой оценки.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- выполнения контрольной работы заочников;
- контроль курсового проектирования;
- контроль выполнения курсовых работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

Контроль осуществляется путем проведения опросов, проверки выполнения заданий на практических занятиях / лабораторных работах. Преподавателем осуществляется текущая оценка сформированности индикаторов ПК-2.3.1, ПК-2.У.1, ПК-2.В.2, ПК-5.3.2, ПК-5.У.2, ПК-5.В.2, ПК-6.3.1, ПК-6.У.1, ПК-6.В.1. Даты проведения текущего контроля по указанным заданиям сообщаются обучающимся заранее. Студент должен выполнить все предусмотренные контрольные мероприятия не позднее указанного срока. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации.

#### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть"):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно Таблице 14:

- менее 51 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 51 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 89 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 90 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

#### 11.7. 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».

Экзамен проводится в одной из следующих форм:

- экзамен проводится в устной форме в виде ответа на вопросы экзаменационного билета.

- экзамен проводится в письменной форме в виде теста.

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации экзамен проводится в виде теста с применением средств электронного обучения.

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 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                                              |                                   |                                               |                             |
|                                                                              |                                   |                                               |                             |
|                                                                              |                                   |                                               |                             |
|                                                                              |                                   |                                               |                             |
|                                                                              |                                   |                                               |                             |