

**Негосударственное аккредитованное некоммерческое частное образовательное учреждение высшего образования «Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ» (г. Краснодар) (НАН ЧОУ ВО Академия ИМСИТ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, доцент

\_\_\_\_\_ Н.И. Севрюгина

17 апреля 2023 г.

## ФТД.03

# Распределенные базы данных рабочая программа дисциплины (модуля)

|   |  |                          |  |
|---|--|--------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой                                    | <b>Кафедра математики и вычислительной техники</b> |                          |  |
| Учебный план  | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника      |                          |  |
| Квалификация  | <b>бакалавр</b>                                    |                          |  |
| Форма обучения  | <b>заочная</b>                                     |                          |  |
| Общая трудоемкость  | <b>3 ЗЕТ</b>                                       |                          |  |
| Часов по учебному плану                                   | 108  | Виды контроля на курсах: |  |
| в том числе:  |  | зачеты 5                 |  |
| аудиторные занятия  | 18   |                          |  |
| самостоятельная работа                                    | 86   |                          |  |
| контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР) | 0  |                          |  |
| часов на контроль   | 3,8  |                          |  |

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс   | 5    |      | Итого |      |
|--|------|------|-------|------|
|  | уп   | рп   |       |      |
| Лекции   | 6    | 6    | 6     | 6    |
| Лабораторные   | 8    | 8    | 8     | 8    |
| Практические   | 4    | 4    | 4     | 4    |
| Контактная работа на аттестации (в период экз. сессий) | 0,2  | 0,2  | 0,2   | 0,2  |
| Итого ауд.   | 18   | 18   | 18    | 18   |
| Контактная работа                                      | 18,2 | 18,2 | 18,2  | 18,2 |
| Сам. работа  | 86   | 86   | 86    | 86   |
| Часы на контроль                                       | 3,8  | 3,8  | 3,8   | 3,8  |
| Итого  | 108  | 108  | 108   | 108  |

Программу составил(и):

*д.т.н., Профессор, Шичкина Ю.А.*

Рецензент(ы):

*д.т.н., Профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; Директор ООО "ИС-КОНСОЛЬ", Суриков А.И.*

Рабочая программа дисциплины

**Распределенные базы данных**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 17.04.2023 протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра математики и вычислительной техники**

Протокол от 05.04.2023 г. № 9

Зав. кафедрой Капустин Сергей Алимович

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол №9 от 17 апреля 2023 г.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|   |  |
|---|--|
| 1.1   | Изучение современных распределённых баз дан-ных и формирование практических навыков работы с локальными, распреде-ленными и удаленными базами данных различного типа и класса. |
| Задачи: Получение теоретических знаний в области построения и администрирования распределенных баз данных.<br>Формирование практических навыков построения, разработки, управления и администрирования локальными, распределенными и удаленными базами дан ных<br>Освоение подходов к оптимизации процессов хранения и обработки данных. Умение применять их для решения задач прикладных областей. |  |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |   |     |
|-------------------|---|-----|
| Цикл (раздел) ОП: |   | ФТД |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |     |
| 2.1.1             | Информатика   |     |
| 2.1.2             | Инженерная графика  |     |
| 2.1.3             | Операционные системы  |     |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |     |
| 2.2.1             | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы   |     |
| 2.2.2             | Надежность, эргономика и качество компьютерных систем   |     |
| 2.2.3             | Технологии параллельного программирования   |     |

**3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ  
и планируемые результаты обучения****4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия               | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература и эл. ресурсы                              | Практ . подг. |
|---------------------------|--|----------------|-------|--------------|---|---------------|
| <b>Раздел 1. Модуль 1</b> |  |                |       |              |   |               |
| 1.1                       | Принципы построения распределенных баз данных. Требования к распределенным базам данных. Характеристики распределенных баз данных. /Лек/               | 5              | 0,5   |              | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |               |
| 1.2                       | Принципы построения распределенных баз данных. Требования к распределенным базам данных. Характеристики распределенных баз данных. /Ср/                | 5              | 10    |              | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |               |
| 1.3                       | Принципы построения распределенных баз данных. Требования к распределенным базам данных. Характеристики распределенных баз данных. /Лаб/               | 5              | 1     |              | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |               |
| 1.4                       | Реляционные, постреляционные, NoSQL, NewSQL ба- зы данных. Характеристика, обзор современных СУБД, сравнительный анализ современных СУБД<br>2<br>/Лек/ | 5              | 0,5   |              | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |               |
| 1.5                       | Реляционные, постреляционные, NoSQL, NewSQL ба- зы данных. Характеристика, обзор современных СУБД, сравнительный анализ современных СУБД /Пр/          | 5              | 0,5   |              | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |               |
| 1.6                       | Реляционные, постреляционные, NoSQL, NewSQL ба- зы данных. Характеристика, обзор современных СУБД, сравнительный анализ современных СУБД /Ср/          | 5              | 12    |              | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |               |

|                           |   |   |     |  |   |
|---------------------------|---|---|-----|--|---|
| 1.7                       | Реляционные, постреляционные, NoSQL, NewSQL ба-зы данных. Характеристика, обзор современных СУБД, сравнительный анализ современных СУБД /Лаб/   | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.8                       | Многомерное представление данных. Общая схема организации хранилища данных. Характеристики, типы и основные отличия технологий OLAP и OLTP. Схемы звезда и снежинка. Агрегирование. /Лек/ | 5 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.9                       | Многомерное представление данных. Общая схема организации хранилища данных. Характеристики, типы и основные отличия технологий OLAP и OLTP. Схемы звезда и снежинка. Агрегирование. /Ср/  | 5 | 12  |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.10                      | Многомерное представление данных. Общая схема организации хранилища данных. Характеристики, типы и основные отличия технологий OLAP и OLTP. Схемы звезда и снежинка. Агрегирование. /Лаб/ | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.11                      | Денормализация и нормализация данных. Репликация и фрагментация в распределенных базах данных. /Лек/  | 5 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.12                      | Денормализация и нормализация данных. Репликация и фрагментация в распределенных базах данных. /Пр/   | 5 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.13                      | Денормализация и нормализация данных. Репликация и фрагментация в распределенных базах данных. /Ср/   | 5 | 12  |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 1.14                      | Денормализация и нормализация данных. Репликация и фрагментация в распределенных базах данных. /Лаб/  | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 2. Модуль 2</b> |   |   |     |  |   |
| 2.1                       | Внутренне устройство индексов и их применение в распределенных базах данных. /Лек/  | 5 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.2                       | Внутренне устройство индексов и их применение в распределенных базах данных. /Пр/   | 5 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.3                       | Внутренне устройство индексов и их применение в распределенных базах данных. /Ср/   | 5 | 12  |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.4                       | Внутренне устройство индексов и их применение в распределенных базах данных. /Лаб/  | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.5                       | Оптимизация запросов и их реализация в распределенных базах данных /Лек/  | 5 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.6                       | Оптимизация запросов и их реализация в распределенных базах данных /Пр/   | 5 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.7                       | Оптимизация запросов и их реализация в распределенных базах данных /Ср/   | 5 | 12  |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.8                       | Оптимизация запросов и их реализация в распределенных базах данных /Лаб/  | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |
| 2.9                       | Управление транзакциями в распределенных базах данных. Управление доступом в распределенных базах данных. /Лек/   | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4<br>Э1 Э2 Э3 |

|   |  |   |     |  |   |
|---|--|---|-----|--|---|
| 2.10                                      | Управление транзакциями в распределенных базах данных. Управление доступом в распределенных базах данных . /Пр/  | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |
| 2.11                                      | Управление транзакциями в распределенных базах данных. Управление доступом в распределенных базах данных . /Ср/  | 5 | 8   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |
| 2.12                                      | Управление транзакциями в распределенных базах данных. Управление доступом в распределенных базах данных . /Лаб/ | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |
| 2.13                                      | Параллельные системы баз данных. /Лек/   | 5 | 2   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |
| 2.14                                      | Параллельные системы баз данных. /Пр/  | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |
| 2.15                                      | Параллельные системы баз данных. /Ср/  | 5 | 8   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |
| 2.16                                      | Параллельные системы баз данных. /Лаб/   | 5 | 1   |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |
| <b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b> |  |   |     |  |   |
| 3.1                                       | Зачёт /КАЭ/  | 5 | 0,2 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

|    |  |
|----|--|
| 1  | Принципы построения распределенных баз данных. Требования к распределенным базам данных. Характеристики распределенных баз данных.   |
| 2  | Обработка и оптимизация запросов. Декомпозиция запроса. Локализация данных.  |
| 3  | Этапы проектирования БД. Термин "распределенная база данных". Общая схема распределенной базы данных. Требования к РБД.  |
| 4  | Модель стоимости. Стратегия поиска. Пространство поиска. Операция полусоединения отношений R и S.  |
| 5  | Общие понятия о фрагментации и репликации  |
| 6  | Путь обработки запроса в реляционной СУБД. Логическая оптимизация запросов. Классы логических преобразований.  |
| 7  | Семантическая оптимизация запросов. Выбор и оценка альтернативных планов выполнения запросов. Оптимизаторы с гибкой структурой.  |
| 8  | NoSql базы данных, история появления, причины появления. Особенности. Типы данных. Структуры для хранения. Достоинства и недостатки.   |
| 9  | Архитектуры серверов баз данных. OLTP-системы -системы оперативной обработки транзакций. Их характеристика, свойства, достоинства и недостатки. OLAP-системы.  |
| 10 | NewSQL базы данных, история появления, причины появления. Особенности. Типы данных. Структуры для хранения. Достоинства и недостатки. ACID свойства. Уровни изолированности.                                       |
| 11 | Два основных правила нормализации. Назначение денормализации. Три основных подхода к денормализации: дублирование данных, предварительная подготовка данных, вертикальные таблицы.                                 |
| 12 | Репликация данных. Виды репликации: Master-Slave и Master-Master.  |
| 13 | Задержка репликации. Выход из строя. Резервирование. Асинхронность репликации. Синхронный режим репликации. "Ручная" репликация.   |
| 14 | Шардинг. Вертикальный шардинг. Подготовка шардинга. JOIN'ы.  |
| 15 | Обработка запроса в параллельной СУБД. Формы параллелизма. Межтранзакционный параллелизм. Внутритранзакционный параллелизм. Внутризаясросный (внут-риоператорный) параллелизм.                                     |
| 16 | Отказоустойчивость. Горизонтальный шардинг. Распределение данных. Разделение на n серверов. Словарь. Ограничения. Проблема свежих записей. Организация поиска и фильтрации. Перевыбалансировка. Партиционирование. |
| 17 | Межоперационный параллелизм. Вертикальный (конвейерный) параллелизм. Внутриоперационный параллелизм. Требования к параллельной системе баз данных.   |
| 18 | Структуры хранения в базе данных. Тип данных, множество, абстрактный тип данных, список, стек, очередь, ассоциативный массив, очередь с приоритетом. Структура данных. Структуры хранения в базе данных.           |
| 19 | Формы хранения данных: неупорядоченное хранение, упорядоченное хранение, структурированные файлы, кучи, хеш-корзины, B+-деревья.   |
| 20 | Типы данных. Структуры для хранения. Достоинства и недостатки. ACID свойства. Уровни изолированности.  |

|  |  |
|--|--|
| 21   | Индексы в базах данных. Две базовые функции индексов. Два типа индекса: кластерный (clustered) и некластерный (nonclustered).  |
| 22   | Доступ к записям при наличии или отсутствии индексов. Сканирование таблицы. Доступ к данным с использованием кластерного индекса. Доступ к данным с использованием не кластерного индекса. |
| 23   | Статистика и выбор индексов. Распределение статистики. Обслуживание статистики. Создание индексов и статистики. Фрагментация и сопровождение индексов.                                     |
| <b>5.2. Темы письменных работ</b>  |  |
| 1. Обзор моделей информационных систем с архитектурой клиент-сервер.<br>2. Двухзвенные модели клиент-сервер. Трехзвенная модель клиент-сервер.<br>3. Обзор современных технологии доступа к базам данных.<br>4. Технология ADO.NET. Технология ADO. Технология ODBC.<br>5. Подключение к источникам данных из клиентских приложений в MS Visual C#.<br>6. Построение запросов к базам данных из клиентских приложений.<br>7. Особенности вызова хранимых процедур из клиентского приложения.<br>8. Особенности построения интерфейса пользователя в клиентских приложениях баз данных. |  |
| <b>5.3. Фонд оценочных средств</b>   |  |
| оценочные средства для проведения промежуточной и текущей аттестации обучающихся прилагаются к рабочей программе. Оценочные и методические материалы хранятся на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины (модуля), а также размещены в электронная образовательной среде академии в составе соответствующего курса URL: eios.imsit.ru.  |  |
| <b>5.4. Перечень видов оценочных средств</b>   |  |
| Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.  |  |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие             | Издательство, год  |
|------|---------------------|----------------------|--|
| Л1.1 | Кумскова И. А.      | Базы данных: Учебник | Москва: КноРус, 2020, URL: <a href="https://book.ru/book/932493">https://book.ru/book/932493</a> |
| Л1.2 | Кумскова И. А.      | Базы данных: Учебник | Москва: КноРус, 2021, URL: <a href="https://book.ru/book/940108">https://book.ru/book/940108</a> |
| Л1.3 | Кумскова И. А.      | Базы данных: Учебник | Москва: КноРус, 2018, URL: <a href="https://book.ru/book/930036">https://book.ru/book/930036</a> |
| Л1.4 | Кумскова И. А.      | Базы данных: Учебник | Москва: КноРус, 2019, URL: <a href="https://book.ru/book/932018">https://book.ru/book/932018</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год   |
|------|---|---|---|
| Л2.1 | Астахова И. Ф.,<br>Борисенков Д. В.,<br>Киселева Е. И.,<br>Самойлов Н. К. | Объектные базы данных: Учебное пособие  | Москва: Русайнс, 2020, URL: <a href="https://book.ru/book/936907">https://book.ru/book/936907</a> |
| Л2.2 | Кондрашов Ю. Н.   | Язык SQL. Сборник ситуационных задач по дисциплине «Базы данных»: Учебно-практическое пособие | Москва: Русайнс, 2021, URL: <a href="https://book.ru/book/942020">https://book.ru/book/942020</a> |
| Л2.3 | Кондрашов Ю. Н.   | Язык SQL. Сборник ситуационных задач по дисциплине «Базы данных»: Учебно-практическое пособие | Москва: Русайнс, 2020, URL: <a href="https://book.ru/book/935744">https://book.ru/book/935744</a> |
| Л2.4 | Кондрашов Ю. Н.   | Язык SQL. Сборник ситуационных задач по дисциплине «Базы данных»: Учебное пособие             | Москва: Русайнс, 2018, URL: <a href="https://book.ru/book/929715">https://book.ru/book/929715</a> |

### 6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

|    |   |
|----|---|
| Э1 | Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: <a href="https://www.intuit.ru/studies/courses%20">https://www.intuit.ru/studies/courses%20</a> |
| Э2 | Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа: <a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>  |
| Э3 | Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: <a href="http://www.znaniy.com/">http://www.znaniy.com/</a>  |
| Э4 | Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа: <a href="http://eios.imsit.ru/">http://eios.imsit.ru/</a>  |
| Э5 | Электронная библиотечная система iBooks. - Режим доступа: <a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>   |

|   |  |
|---|--|
| Э6  | Электронная библиотечная система Book.ru. - Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>   |
| <b>6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства</b> |  |
| 6.3.1.1   | Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021                                |
| 6.3.1.2   | LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL  |
| 6.3.1.3   | MS Office Standart 2007 Офисный пакет Microsoft Office Microsoft Open License 42921331 от 26.10.2007   |
| 6.3.1.4   | MS Visio Pro 2016 Интегрированная среда разработки Microsoft Visio профессиональный 2016 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021    |
| 6.3.1.5   | Maxima Математический пакет Maxima Программное обеспечение по лицензии GNU GPL   |
| 6.3.1.6   | 7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL  |
| <b>6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>                                   |  |
| 6.3.2.1   | Консультант Плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>   |
| 6.3.2.2   | Global CIO Официальный портал ИТ-директоров <a href="http://www.globalcio.ru">http://www.globalcio.ru</a>  |
| 6.3.2.3   | ARIS BPM Community <a href="https://www.ariscommunity.com">https://www.ariscommunity.com</a>   |
| 6.3.2.4   | ABOUT THE UNIFIED MODELING LANGUAGE SPECIFICATION <a href="https://www.omg.org/spec/UML">https://www.omg.org/spec/UML</a>                                    |
| 6.3.2.5   | ИСО Международная организация по стандартизации <a href="https://www.iso.org/ru/home.html">https://www.iso.org/ru/home.html</a>                              |
| 6.3.2.6   | РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a> |
| 6.3.2.7   | Кодекс – Профессиональные справочные системы <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a>   |

### 7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

| Ауд  | Наименование   | ПО  | Оснащение  |
|------|--|---|--|
| 114  | Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.   | LibreOffice<br>Inkscape<br>MS Visual Studio Pro 2019<br>Blender<br>Gimp<br>IntelliJ IDEA<br>JetBrains PhpStorm<br>JetBrains WebStorm<br>Adobe Reader DC<br>MAC OS Big Sure<br>Autodesk AutoCAD 2022<br>Autodesk Maya 2022<br>Achicad<br>JetBrains PyCharm Community<br>JetBrains DataGrip<br>Autodesk Flame 2022<br>Autodesk Mudbox 2020  | 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя,<br>15 моноблоков Apple iMac 21,1/Apple M1/RAM 8Гб/Apple SSD AP0256Q/GPU Apple M1/Ethernet 1000BaseT/AirPort Extreme<br>5 моноблоков Apple iMac 21,1/Apple M1/RAM 16Гб/Apple SSD AP0512Q/GPU Apple M1/Ethernet 1000BaseT/AirPort Extreme<br>1 сетевой неуправляемый коммутатор DES-1024G<br>1 Интерактивная панель EliteBoard LR-75UT40i7<br>1 Ноутбук 15.6 HP 15-ra105ur<br>1 МФУ Brother DCP-1612WR<br>1 HP Color LaserJet CP5225  |
| 114а | Лаборатория «Компьютерные сети и телекоммуникации». Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной | Windows 10 Pro RUS<br>7-Zip<br>Google Chrome<br>Mozilla Firefox<br>LibreOffice<br>LibreCAD<br>Inkscape<br>Notepad++.<br>1С:Предприятие 8. Комплект<br>Kaspersky Endpoint Security<br>MS Access 2016<br>MS Project Pro 2016<br>MS SQL Server 2019<br>MS Visio Pro 2016<br>MS Visual Studio Pro 2019<br>Anaconda3<br>Blender<br>Gimp<br>Maxima<br>Oracle VM VirtualBox<br>Oracle Database 11g Express | 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя<br>16 компьютеров GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/ DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/WD5000AAKX/Radeon HD-5800/Realtek PCIe GBE<br>16 мониторов AOC e2243Fw 21,5”<br>16 комплектов клавиатура+мышь<br>1 Коммутатор LincSys SR224G<br>1 Проектор ViewSonic PJD5232<br>1 Проекторный экран Luma<br>1 Интерактивная доска WR-84A10 с проектором ViewSonic PS501X<br>1 Шкаф телекоммуникационный<br>1 ИБП SMART UPS 2000<br>3 Коммутатор Cisco Catalyst 2960<br>1 Концентратор AlterPath 16 port<br>4 Маршрутизатор Cisco-2800<br>2 Маршрутизатор Cisco-2811<br>6 Модуль 2-port<br>2 Панель коммутационная<br>12 Шнур V.35 Cable<br>Витая пара, Коннектор RJ-45 |

|     |                          |   |   |
|-----|--------------------------|---|---|
|     | работы.                  | <p>Edition<br/>IntelliJ IDEA<br/>JetBrains PhpStorm<br/>JetBrains WebStorm<br/>Autodesk 3ds Max 2020<br/>Autodesk AutoCAD 2020<br/>Adobe Reader DC<br/>Arduino Software (IDE)<br/>NetBeans IDE<br/>ZEAL<br/>Klite Mega Codec Pack<br/>MS Office Standart 2010<br/>Ramus Educational<br/>Micro-Cap Evaluation</p>  | <p>2 Инструмент для зачистки кабеля UTP<br/>1 Протяжка кабельная, d=3,5 мм 10 м<br/>1 Тестер МЕГЕОН 40060/Шт.<br/>5 Инструмент для обжима витой пары<br/>5 Тестер кабельный<br/>3 Инструмент для заделки кабеля витая пара тип Krone с крючками<br/>3 Р телефон GrandStream GXP1610<br/>2 Комплект для монтажа СКС (патч-панель 1U kat.5e UTP 24 порта-1 шт., инструмент обжимной для RJ-45 1 шт., инструмент для зачистки кабеля 1 шт., инструмент для разделки контактов - 1 шт., LAN тестер 1 шт.)<br/>2 Роутер Wi-Fi роутер Keenetic<br/>1 Сервер GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/WD5000AAKX/Radeon HD-5800/Realtek PCIe GBE</p> |
| 115 | Компьютерная лаборатория | <p>Windows 10 Pro RUS<br/>7-Zip<br/>Google Chrome<br/>Mozilla Firefox<br/>LibreOffice<br/>LibreCAD<br/>Inkscape<br/>Notepad++.<br/>1С:Предприятие 8. Комплект<br/>Kaspersky Endpoint Security<br/>MS Access 2016<br/>MS Project Pro 2016<br/>MS SQL Server 2019<br/>MS SQL Server Management Studio 18.8<br/>MS Visio Pro 2016<br/>MS Visual Studio Pro 2019<br/>Anaconda3<br/>Blender<br/>Gimp<br/>Maxima<br/>Oracle VM VirtualBox<br/>StarUML V1<br/>Oracle Database 11g Express Edition<br/>IntelliJ IDEA<br/>JetBrains PhpStorm<br/>JetBrains WebStorm<br/>Autodesk 3ds Max 2020<br/>Autodesk AutoCAD 2020<br/>Adobe Reader DC<br/>Arduino Software (IDE)<br/>NetBeans IDE<br/>ZEAL<br/>Klite Mega Codec Pack</p> | <p>20 посадочных мест, рабочее место преподавателя<br/>20 компьютеров GA-870A-USB3/AMD-Phenom(tm)-II-X4-945/DDR3-1333-4Гб/ SSD Flexis 120Gb/WD5000AAK/Radeon HD-5800/Atheros AR9287 Wireless<br/>19 мониторов AOC e2243Fw 21,5”<br/>1 монитор Acer V226HQL 21,5”<br/>20 комплектов клавиатура+мышь<br/>1 беспроводная точка доступа TP-Link TL-WA801ND</p>  |
| 119 | Компьютерная лаборатория | <p>Windows 10 Pro RUS<br/>7-Zip<br/>Google Chrome<br/>Mozilla Firefox<br/>LibreOffice<br/>LibreCAD<br/>Inkscape<br/>Notepad++.<br/>1С:Предприятие 8. Комплект<br/>Kaspersky Endpoint Security<br/>MS Access 2016<br/>MS Project Pro 2016<br/>MS SQL Server 2019<br/>MS SQL Server Management Studio 18.8<br/>MS Visio Pro 2016</p>  | <p>20 посадочных мест, рабочее место преподавателя<br/>20 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4-2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless<br/>20 мониторов<br/>20 комплектов клавиатура+мышь<br/>1 беспроводная точка доступа TP-Link TL-WA801ND</p>  |



|     |  |  |   |
|-----|--|--|---|
|     |  | MS Visual Studio Pro 2019<br>Anaconda3<br>Blender<br>Gimp<br>Maxima<br>Oracle VM VirtualBox<br>StarUML V1<br>Oracle Database 11g Express Edition<br>IntelliJ IDEA<br>JetBrains PhpStorm<br>JetBrains WebStorm<br>Autodesk 3ds Max 2020<br>Autodesk AutoCAD 2020<br>Adobe Reader DC<br>Embarcadero RAD Studio XE8<br>Arduino Software (IDE)<br>NetBeans IDE<br>ZEAL<br>ARIS Express<br>AnyLogic<br>Klite Mega Codec Pack<br>MS Office Standart 2007<br>gvSIG Desktop  |   |
| 120 | Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. | Windows 10 Pro RUS<br>7-Zip<br>Google Chrome<br>Mozilla Firefox<br>LibreOffice<br>LibreCAD<br>Inkscape<br>Notepad++.<br>1С:Предприятие 8. Комплект<br>Kaspersky Endpoint Security<br>MS Access 2016<br>MS Project Pro 2016<br>MS SQL Server 2019<br>MS SQL Server Management Studio 18.8<br>MS Visio Pro 2016<br>MS Visual Studio Pro 2019<br>Anaconda3<br>Blender<br>Gimp<br>Maxima<br>Oracle VM VirtualBox<br>StarUML V1<br>Oracle Database 11g Express Edition<br>IntelliJ IDEA<br>JetBrains PhpStorm<br>JetBrains WebStorm<br>Autodesk 3ds Max 2020<br>Autodesk AutoCAD 2020<br>Adobe Reader DC<br>NetBeans IDE<br>ZEAL<br>SMath Studio<br>Klite Mega Codec Pack | 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя<br>20 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600X/DDR4-2933 16Гб/SSD XPG GAMMIX S11 Pro 512Гб/NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti/Realtek PCIe GbE Family Controller<br>40 мониторов Samsung S24R350FHI 23.8"<br>20 ИБП CyberPower UT650EG<br>20 комплектов клавиатура+мышь<br>20 гарнитур Defenfer G-320<br>1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D<br>1 Интерактивная панель EliteBoard LR-75UT40i7 |
| 121 | Компьютерная лаборатория   | Windows 10 Pro RUS<br>7-Zip<br>Google Chrome<br>Mozilla Firefox<br>LibreOffice<br>LibreCAD<br>Inkscape<br>Notepad++.<br>1С:Предприятие 8. Комплект<br>Kaspersky Endpoint Security<br>MS Access 2016<br>MS Project Pro 2016<br>MS SQL Server 2019<br>MS SQL Server Management Studio 18.8<br>MS Visio Pro 2016<br>MS Visual Studio Pro 2019<br>Anaconda3<br>Blender<br>Gimp<br>Maxima<br>Oracle VM VirtualBox<br>StarUML V1<br>Oracle Database 11g Express Edition<br>IntelliJ IDEA<br>JetBrains PhpStorm<br>JetBrains WebStorm<br>Autodesk 3ds Max 2020<br>Autodesk AutoCAD 2020<br>Adobe Reader DC<br>NetBeans IDE<br>ZEAL<br>SMath Studio<br>Klite Mega Codec Pack | 17 посадочных мест, рабочее место преподавателя<br>17 компьютеров P8H67/INTEL i5-2300/DDR3-1333-4Гб/SSD Flexis 120Gb/ WD5000AAKX/Radeon HD 6700/Realtek PCIe GBE<br>17 мониторов AOC e2243Fw 21,5"<br>17 комплектов клавиатура+мышь<br>1 коммутатор неуправляемый DES-1024D   |

|     |  |  |   |
|-----|--|--|---|
|     |  | 1С:Предприятие 8. Комплект<br>Kaspersky Endpoint Security<br>MS Access 2016<br>MS Project Pro 2016<br>MS SQL Server 2019<br>MS SQL Server Management<br>Studio 18.8<br>MS Visio Pro 2016<br>MS Visual Studio Pro 2019<br>Anaconda3<br>Blender<br>Gimp<br>Maxima<br>Oracle VM VirtualBox<br>StarUML V1<br>Oracle Database 11g Express<br>Edition<br>IntelliJ IDEA<br>JetBrains PhpStorm<br>JetBrains WebStorm<br>Autodesk 3ds Max 2020<br>Autodesk AutoCAD 2020<br>Adobe Reader DC<br>SMath Studio<br>ПО ЛИНКО v8.2 демо-версия<br>Klite Mega Codec Pack  |   |
| 122 | Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. | Windows 10 Pro RUS<br>7-Zip<br>Google Chrome<br>Mozilla Firefox<br>LibreOffice<br>LibreCAD<br>Inkscape<br>Notepad++.<br>1С:Предприятие 8. Комплект<br>Kaspersky Endpoint Security<br>MS Access 2016<br>MS Project Pro 2016<br>MS SQL Server 2019<br>MS SQL Server Management<br>Studio 18.8<br>MS Visio Pro 2016<br>MS Visual Studio Pro 2019<br>Anaconda3<br>Blender<br>Gimp<br>Maxima<br>Oracle VM VirtualBox<br>StarUML V1<br>Oracle Database 11g Express<br>Edition<br>IntelliJ IDEA<br>JetBrains PhpStorm<br>JetBrains WebStorm<br>Autodesk 3ds Max 2020<br>Autodesk AutoCAD 2020<br>Adobe Reader DC<br>Achicad<br>Embarcadero RAD Studio XE8<br>Arduino Software (IDE)<br>NetBeans IDE<br>ZEAL<br>Комплекс КРЕДО -<br>Землеустройство и кадастры<br>Klite Mega Codec Pack<br>MS Office Standart 2007 | 20 посадочных мест, рабочее место преподавателя<br>20 компьютеров H310M S2P/Intel(R) Core(TM) i3-8100 CPU @ 3.60GHz/DDR4-2400-16Гб/TS240GMTS820S/ Radeon RX 550 Series/Realtek Gaming GbE Family Controlle<br>20 мониторов Acer G246HYL 24”<br>20 комплектов клавиатура+мышь<br>1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D<br>1 МФУ Brother DCP-1612WR |
| 123 | Компьютерная   | Windows 10 Pro RUS   | 19 посадочных мест, рабочее место преподавателя   |

|  |             |   |   |
|--|-------------|---|---|
|  | лаборатория | 7-Zip<br>Google Chrome<br>Mozilla Firefox<br>LibreOffice<br>LibreCAD<br>Inkscape<br>Notepad++.<br>1С:Предприятие 8. Комплект<br>Kaspersky Endpoint Security<br>MS Access 2016<br>MS Project Pro 2016<br>MS SQL Server 2019<br>MS SQL Server Management Studio 18.8<br>MS Visio Pro 2016<br>MS Visual Studio Pro 2019<br>Blender<br>Gimp<br>Maxima<br>Oracle VM VirtualBox<br>StarUML V1<br>Oracle Database 11g Express Edition<br>IntelliJ IDEA<br>JetBrains PhpStorm<br>JetBrains WebStorm<br>Autodesk 3ds Max 2020<br>Autodesk AutoCAD 2020<br>Adobe Reader DC<br>Embarcadero RAD Studio XE8<br>Arduino Software (IDE)<br>NetBeans IDE<br>ZEAL<br>Klite Mega Codec Pack | 19 компьютеров H110M-S2-C/INTEL Pentium G4400/DDR4-2133-4Гб/TOSHIBA HDWD105/Intel HD-510/Atheros AR9287 Wireless<br>19 мониторов LG Flatron 1718s<br>19 комплектов клавиатура+мышь<br>1 неуправляемый коммутатор TP-LINK TL-SG1024D |
|--|-------------|---|---|

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы», разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания,

зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

#### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Основными задачами самостоятельной работы студентов, являются: во–первых, продолжение изучения дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем; во–вторых, привитие студентам интереса к технической и математической литературе, инженерному делу. Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагает развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются практические занятия, а также еженедельные консультации преподавателя.

Практические занятия – наиболее подходящее место для формирования умения применять полученные знания в практической деятельности.

При подготовке к практическим занятиям следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана практических занятий. Затем, найти в учебной литературе соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал.

При подведении итогов самостоятельной работы преподавателем основное внимание должно уделяться разбору и оценке лучших работ, анализу недостатков. По предложению преподавателя студент может изложить содержание выполненной им письменной работы на практических занятиях.