Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет

имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«**Системы управления базами данных**»

Направление подготовки:

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль: **«Программирование, анализ данных**

**и математическое моделирование»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Владикавказ

2024

Рабочая программа

*обсуждена и утверждена* на заседании кафедры прикладной математики и информатики (протокол № 6 от 27.02.2024 г.);

*одобрена* советом факультета математики и компьютерных наук (протокол № 6 от 01.03.2024 г.);

*утверждена* в составе Основной профессиональной образовательной программы понаправлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль: «Программирование, анализ данных и математическое моделирование», год начала подготовки 2024 (решение ученого совета от 28.03.2024, протокол № 8).

Составитель: доцент кафедры прикладной математики и информатики, к.ф.-м.н. Олисаев Э.Г.

**1. Структура и общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 ч.).

|  |  |
| --- | --- |
|  | форма обучения |
| Курс | 4 |
| Семестр | 8 |
| Лекции | - |
| Практические занятия | - |
| Лабораторные занятия | 36 |
| Консультации |  |
| Итого аудиторных занятий | 36 |
| Самостоятельная работа | 108 |
| Курсовая работа | - |
| Зачет | - |
| Экзамен | 36 |
| Общее количество часов | 180 |

**2. Цели изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с принципами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах, показать, что концепция баз данных стала определяющим фактором при создании эффективных систем автоматизированной обработки информации.

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Б1.В.ДВ.03.02. Блок 1. Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

«Информатика» – формы и способы представления данных в персональном компьютере, классификация современных компьютерных систем, типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей;

«Операционные системы» – принципы построения и функционирования современных операционных систем;

«Компьютерные сети» – структура, состав и конфигурирование локальных компьютерных сетей, понятие сетевых протоколов;

«Алгебра» – основные свойства важнейших алгебраических структур;

«Языки программирования» – общие принципы построения и использования современных языков программирования высокого уровня, особенности взаимодействия языков высокого и низкого уровня, организации работы с памятью;

«Методы программирования» – базовые структуры данных, понятие сложности алгоритмов, принципы разработки эффективных алгоритмов и программ.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной будут полезны при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

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

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

Способен выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (ПК-4).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП** | | |
| **Код и формулировка** | **Знать:** | **Уметь** | **Владеть:** |
| УК-2  Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность | проектировать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определять ожидаемые результаты их решения | практическим опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности |
| УК-3  Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия | строить отношения с окружающими людьми, с коллегами | практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия |
| ПК-4  Способен выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | методы создания и сопровождения компьютерных систем, автоматизированных систем, сервисов и распределенных баз данныx | проектировать информационные системы и сервисы, интерфейсы информационных систем, автоматизировать задачи организационного управления и бизнес-процессы | опытом разработки (модификации) информационных или интеллектуальных систем |

**5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине** | **Занятия** | | **Самостоятельная работа студентов** | | **Формы контроля** | **Литература** |
| **л** | **лаб.** | **Содержание** | **Часы** |
|  | Виды СУБД. Структура СУБД. Архитектура и функции СУБД. Основные компоненты СУБД. Технологии файл-сервер, клиент-сервер. Распределенные базы данных. |  | 4 |  |  | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | Структуры файлов баз данных в современных СУБД. Индексы, типы и механизмы СУБД для работы с индексами |  | 4 | Управление параллельным доступом к БД посредством многоверсионности | 12 | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | Реляционные СУБД. Подсистема реализации запросов SQL |  | 4 |  |  | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | Понятие транзакции. Механизм транзакций в СУБД. Средства языка SQL для управления транзакциями. |  | 4 | Разработка системы журналирования операций | 30 | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | Встроенные языки программирования в СУБД |  | 4 | Графическая среда управления СУБД MySQL Workbench | 12 | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | СУБД MySQL: общая характеристика, возможности, языковые средства, типы данных |  | 4 | Графическая среда управления СУБД MSSQL SQL Server Management Studio | 12 | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | СУБД MSSQL: общая характеристика, возможности, языковые средства, типы данных |  | 4 | Графические средства управления СУБД PostgreSQL Database Workbench | 12 | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | СУБД PostgreSQL: общая характеристика, возможности, языковые средства, типы данных |  | 4 |  |  | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | Нереляционные СУБД. Встраиваемые СУБД |  | 4 | Разработка простейшей СУБД | 30 | Опрос,  проверка д/з | [1-4] |
|  | Итого |  | 36 |  | 108 |  |  |

**6. Образовательные технологии**

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

**–** *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);

**–** *технологии контекстного обучения* **–** система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);

– *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа проводится с целью:

– систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

– углубления и расширения теоретических знаний;

– формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

– самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;

– выполнение домашних заданий;

– подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;

– подготовка к выполнению лабораторных работ;

– подготовка к промежуточной аттестации (экзамену);

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

**8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,**

**рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

– устный опрос на лекции или практическом занятии;

– проверка домашних заданий, лабораторных работ.

Форма *рубежного контроля:* тест/контрольная работа.

Формы *промежуточной аттестации:* экзамен.

**8.1. Формы контроля и критерии оценивания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап** | **Форма**  **контроля** | **Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)** | | | |
| **86-100 %** | **71–85%** | **50–70%** | **Менее 50%** |
| **отлично / зачет** | **хорошо / зачет** | **удовлетворительно / зачет** | **неудовлетворительно / незачет** |
| *1. Текущий контроль (max 20 баллов за один модуль)* | | | | | |
|  |  | 15–17 баллов | 12–14 баллов | 8–11 баллов | 0–7 баллов |
|  | Текущая работа в течение модуля  (мах 17б.) | Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя. | Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя. | Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя. | Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя. |
|  |  | 3 балла | 2 балла | 1 балл | 0 баллов |
|  | Реферат /  доклад / конспект  (мах 3б.) | Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения. | Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения. | Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения. | Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения. |
| *2. Рубежный контроль (15 б. за один модуль)* | | | | | |
|  | тест /  контрольная работа | Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контрольной работе. | | | |
| *3. Промежуточная аттестация по дисциплине (max число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)* | | | | | |
|  |  | Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов) | | | |
|  |  | 86–100 % | 71–85 % | 50–70 % | 0–49 % |
|  | Зачет /  Экзамен | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. | Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. | Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции. | Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. |

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

**8.2. Примерный вариант 1 рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)**

База данных – это: (1 балл)

набор данных, собранных на одном носителе

таблица, позволяющая хранить и обрабатывать данные и формулы

совокупность хранящихся взаимосвязанных данных, предназначенная для хранения и функционального использования

Реляционная база данных - это база данных, в которой: (1 балл)

информация хранится в виде прямоугольных таблиц с заданной структурой

элементы в записи упорядочены, т.е. один элемент считается главным, остальные подчинёнными

записи расположены в определенном порядке

Централизованная база данных – это БД, (1 балл)

хранящаяся на одном компьютере (сервере)

различные части которой хранятся на множестве компьютеров, объединенных между собой сетью

Распределенная база данных – это БД, (1 балл)

хранящаяся на одном компьютере (сервере)

различные части которой хранятся на множестве компьютеров, объединенных между собой сетью

Вместо пропуска вставить соответствующее слово из списка: к реляционным СУБД относятся: FoxPro, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, Oracle, MySQL. (1 балл)

Excel

WordPad

Word

Paint

Access

Обычный фильтр в команде SELECT SQL позволяет выполнить выборку: (1 балл)

по номеру записи

по определенному значению поля

по имени поля

по количеству записей в выборке

Данные базы данных хранятся: (1 балл)

в записях

в полях

в индексах

нет правильного ответа

Таблица из одного поля существовать: (1 балл)

может для любого типа поля

может, если тип поля счетчик

может, если тип поля не определен

не может

Значение в поле типа “счетчик” (1 балл)

должно быть целым (положительным и отрицательным)

может дублироваться

может быть текстового типа

должно быть уникальным

Отчет предназначен для (2 балла)

заполнения таблиц

просмотра таблиц

выполнения запроса из связанных таблиц

выборки из БД и вывода значений на печать

Производительность СУБД можно повысить (2 балла)

установкой БД на сервер

сжатием БД и созданием индексов

удалением связей между таблицами

уменьшением количества запросов

Какие объекты обязательно должны присутствовать в реляционной базе данных? (2 балла)

отчеты

индексы

представления

таблицы

**8.3. Примерный вариант 2 рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)**

1. Сформировать запрос к БД «Деканат» (структура БД прилагается) для вывода списка студентов 3 курса 31 группы (ФИО, Адрес, Телефон). Результат отсортировать по ФИО. (3 балла).
2. Вывести из БД "Деканат" (структура БД прилагается) список студентов 2 курса ИВТ с указанием среднего балла в летнюю сессию 2020-2021 уч.года (ФИО студента, Средний балл). Результат отсортировать по ФИО. (5 баллов)
3. Записать SQL команды СУБД MySQL, которые позволяют: 1) создать пользователя «alex» с паролем «stud123»; 2) дать пользователю «alex» права на чтение данных из таблицы «stud» базы данных «dekanat». (7 баллов).

**8.4. Вопросы к экзамену**

**8 семестр**

1. Назначение, история развития и роль систем управления базами данных (СУБД).
2. Информационные системы (ИС), автоматизированные информационные системы (АИС): понятие, структура (состав), классификация (по виду хранимой информации, по функциональному назначению). Принципы организации (механизм) поиска информации в ИС.
3. Логическая и физическая организация баз данных. Структуры данных и базы данных.
4. Общие принципы построения СУБД: назначение, возможности, состав, функции.
5. Возможности работы с таблицей MS Excel, как с базой данных:

- требования к структуре таблицы;

- выполнение операций сортировки, фильтра;

- вычисление промежуточный итогов;

- моделирование связей между таблицами (использование таблиц-справочников).

1. Структуры данных и механизмы (способы) хранения их в памяти ЭВМ: поля (столбцы), наборы данных (записи, строки), блоки (страницы) памяти, коллекции блоков, файлы. Реализация операций с данными: добавление, обновление (изменение), удаление записей.
2. Понятие об архитектуре СУБД. Трехуровневая архитектура ANSI/SPARC: уровни представления, их названия, назначение, характеристика.
3. Технология и модели архитектуры клиент-сервер. Двухзвенная архитектура клиент-сервер. Трехзвенная архитектура клиент-сервер. Клиентская часть архитектуры клиент-сервер. Понятия «тонкий клиент», «толстый клиент».
4. Язык SQL. Общая характеристика. Компоненты языка SQL: язык описания данных (DDL), язык манипулирования данными (DML).
5. Основные команды DDL: создание базы данных, таблицы базы данных; удаление базы данных, таблицы базы данных; изменение структуры таблицы базы данных.
6. Основные команды DML: добавление данных (INSERT); изменение данных (UPDATE); удаление данных (DELETE); извлечение данных (SELECT) - простейшая форма команды; обязательные опции команды.
7. СУБД MySQL: характеристика, особенности, возможности.
8. Работа с СУБД MySQL в режиме командной строки:   
   - запуск режима командной строки;   
   - соединение с сервером БД;  
   - основные команды: запрос списка баз данных,; открытие существующей БД, запрос списка таблиц в базе данных, запрос структуры таблицы;  
   - создание базы данных, создание таблицы БД;  
   - удаление таблицы БД, удаление БД;  
   - изменение структуры таблицы: добавление поля, удаление поля, изменение параметров поля.
9. Понятие о целостности данных в БД. Средства (механизмы) поддержания целостности базы данных в СУБД: целостность сущностей, ссылочная целостность.
10. СУБД MySQL, команда SELECT: простые и сложные запросы.
11. СУБД MySQL Команда SELECT: вычисляемые поля; использование псевдонимов (алиасов) для имен полей.
12. СУБД MySQL Команда SELECT: группировка данных, опции команды, фильтрация результатов, агрегирующие функции.
13. Команда SELECT: запросы из нескольких таблиц, использование псевдонимов (алиасов) для таблиц БД, операция соединения.
14. СУБД MySQL - встроенные функции:  
    - основные встроенные функции по типам - строковые, числовые, для работы с датой и временем, обработка с условием (IF);  
    - использование встроенных функций в SQL-запросах. Примеры.
15. СУБД MySQL: механизм транзакций: назначение, преимущества. Реализации транзакций средствами языка SQL: синтаксис описания транзакции.
16. Организация взаимодействия с СУБД MySQL через web-интерфейс; состав программных средств и их назначение; функциональные схемы взаимодействия клиента и web-сервера при запросе HTML страницы, PHP скрипта.
17. Администрирование СУБД MySQL: добавление пользователей, назначение и изменение прав (полномочий) пользователей; удаление пользователей.
18. Политика безопасности – основные понятия. Матрица доступа. Реализация матрицы доступа средствами SQL.

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

***а) основная литература:***

1. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для академического бакалавриата / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 477 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/412966 .
2. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 291 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/413990 .
3. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 230 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/413545 .
4. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебное пособие для академического бакалавриата / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08687-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/426121

***б) дополнительная литература:***

1. Гамаонов В.Г., Олисаев Э.Г. Введение в системы баз данных: Учебное пособие/ СевероОсетинский гос. ун-т им. К.Л.Хетагурова. – Владикавказ: СОГУ, 2018. – 148 с.
2. Нестеров С. А. Информационная безопасность и защита информации: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009.
3. Кузнецов, Сергей Дмитриевич. СУБД (системы управления базами данных) и файловые системы / Сергей Кузнецов. - Москва : Майор : Осипенко А. И., 2001.
4. Веллинг Люк, Томсон Лора. MySQL. Учебное пособие. М.: Вильямс, 2005.
5. Форта Бен. Освой самостоятельно SQL. 10 минут на урок. 3-е изд. М.: Вильямс, 2005.
6. Грабер М. Введение в SQL. - М.:Лори,1996.
7. Дейт, К. Дж. Основы будущих систем баз данных. Третий манифест : детал. исслед. влияния теории типов на реляц. модель данных, включая полную моледь наследования типов / К. Дж. Дейт, Хью Дарвен ; пер. с англ. С. Д. Кузнецова и Т. А. Кузнецовой ; под ред. С. Д. Кузнецова. - Изд. 2-е. - Москва : Янус-К, 2004.
8. Дейт Кристофер. Введение в системы баз данных. Шестое издание. - Киев: Диалектика, 1998, 784 с.

***в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:***

– ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» ([http://www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/));

– ЭБС «Университетская библиотека onLine» ([http://www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru/));

– ЭБС «Юрайт» (<http://www.urait.ru/>);

– Универсальная база данных «ИВИС» ([htpps:/eivis.ru/](about:blank));

– ИС «Национальнаяэлектронная библиотека (НЭБ)»(<https://rusneb.ru/>).

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используются:

– учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном;

– компьютерный класс (корпус 10, ауд. №505, 506, 600, 601, 605, 606), оборудованный аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или ноутбуками с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

*Перечень ПО в свободном доступе:* Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; MOODLE; LaTeX; СУБД MySQL, СУБД PostgreSQL, СУБД SQLite, СУБД MSSQL Express.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.