

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол
№13 от 30.11.2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Базы данных

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

09.03.03«Прикладная информатика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области обработки данных

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

Очно-заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части,

| № варианта | Место дисциплины в учебном плане образовательной программы | Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД |
|------------|--|--|
| 1 | Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть | Дисциплина Б1.О.20 Базы данных относится к обязательной части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика |

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|---|---|--|---|
| | Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине** | |
| ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | ОПК-2.1. Демонстрирует знание принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства | Знать основные технологии построения баз данных(БД) • основные виды моделей данных, типы СУБД • основы работы СУБД • основные понятия, связанные с построением баз данных • особенности планирования построения БД • особенности работы с различными СУБД • основные инструменты предоставляемые СУБД | Контрольные вопросы Лабораторные работы Задания |
| | ОПК-2.2. Демонстрирует умение применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. | Уметь применять инструменты СУБД на практике; • спроектировать БД • выбрать АО и ПО согласно требованиям • уметь выбрать информационную технологию, согласно требованиям задачи • провести анализ предметной области • построить инфологическую модель предложенной предметной области; • построить ER диаграмму | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | ОПК-2.3. Демонстрирует наличие практического опыта решения задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства. | Владеть <ul style="list-style-type: none"> • технологией PostgreSQL для построения реляционных БД • технологиями взаимодействия прикладного ПО с СУБД • инструментами администрирования СУБД • инструментами оптимизации работы БД • методами анализа предметной области • методами проектирования БД • способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности. | |
|--|--|---|--|

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

| | Очно-заочная форма обучения |
|---|-----------------------------|
| Общая трудоемкость | 5 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 180 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | 66 |
| - занятия лекционного типа | 32 |
| - занятия семинарского типа | 32 |
| - занятия лабораторного типа | 0 |
| - текущий контроль (КСР) | 2 |
| самостоятельная работа | 78 |
| Промежуточная аттестация – экзамен | 36 |

3.2. Содержание дисциплины

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | В том числе | | | | |
|--|--------------|---|---------------------------|----------------------------|-------|---|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Занятия лабораторного типа | Всего | |
| Основы проектирования БД. Модели данных СУБД. Реляционная модель данных. Основные операции реляционной алгебры. Проектирование структуры БД. Выбор рационального набора схем отношений путем | 15 | 4 | 4 | 0 | 8 | 7 |

| | | | | | | |
|--|-----|----|----|---|----|----|
| нормализации (1,2,3 нормальные формы). | | | | | | |
| Физические модели данных (структуры хранения в памяти). Оценки для различных структур хранения. | 11 | 2 | 2 | 0 | 4 | 7 |
| Поддержка целостности и непротиворечивости БД. Транзакции, журнал транзакций, многопользовательский доступ к БД. Аппаратные средства защиты. Средства горячего резервирования. | 15 | 4 | 4 | 0 | 8 | 7 |
| Основные объекты БД. Таблицы, виды таблиц, типы данных, компрессия, кластеры. Измерения, Секьюенсы, Представления, Синонимы. | 15 | 4 | 4 | 0 | 8 | 7 |
| Индексирование. Иерархические индексы. Индексы на основе битовых карт. GIST, GIN. | 15 | 4 | 4 | 0 | 8 | 7 |
| Секционирование. Линейное секционирование. Хеш секционирование. Списочное секционирование. Комбинированное секционирование. Секционирование индексов | 15 | 4 | 4 | 0 | 8 | 7 |
| Материализованное представление. Предпосылки использования материализованных представлений. Варианты обновления данных материализованного представления. Механизм переписывания запросов. | 11 | 2 | 2 | 0 | 4 | 7 |
| Хранилища данных. Основные типы таблиц. Денормализованный подход. OLAP. | 11 | 2 | 2 | 0 | 4 | 7 |
| Администрирование PostgreSQL. Конфигурирование системы в зависимости от размера доступных ресурсов и решаемых задач. | 11 | 2 | 2 | 0 | 4 | 7 |
| Основы SQL. Базовый синтаксис. Агрегированные запросы. Запросы с подзапросами. Триггеры. | 11 | 2 | 2 | 0 | 4 | 7 |
| Взаимодействие прикладного ПО с СУБД. | 12 | 2 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| Текущий контроль (КСР) | 2 | | | | | |
| Промежуточная аттестация – экзамен | 36 | | | | | |
| Итого | 180 | 32 | 32 | 0 | 66 | 78 |

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (экзамен)

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа проходит в форме: состоит в выполнении 3 обязательных и 1 дополнительной типовых лабораторных работ и самостоятельном изучении рекомендованной литературы.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | Шкала оценивания сформированности компетенций | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|--|--|
| | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
| | Не зачтено | | Зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами. | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. |

Шкала оценки при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|---------------------|--|
| зачтено | Превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно» |
| | Отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| | Очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| | Хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| | Удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | Неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| | Плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1 Контрольные вопросы

| вопросы | Код формируемой компетенции |
|--|-----------------------------|
| <p>Модели данных СУБД. Реляционная модель данных. Основные операции реляционной алгебры.</p> <p>Выбор рационального набора схем отношений путем нормализации (1,2,3 нормальные формы).</p> <p>Физические модели данных (структуры хранения в памяти). Оценки для различных структур хранения.</p> <p>Поддержка целостности и непротиворечивости БД</p> <p>Таблицы Виды, типы данных, компрессия, кластеры</p> <p>Индексирование. Иерархические индексы. Индексы на основе битовых карт.</p> <p>Измерения, Секьюенсы, Представления, Синонимы. Хранилища данных.</p> <p>Секционирование. Линейное секционирование. Хеш секционирование. Списочное секционирование. Комбинированное секционирование. Секционирование индексов (глобальные индексы, локальные индексы (с префиксом, без префикса))</p> <p>9. Материализованное представление. Зачем нужно материализованное представление. Что включает в себя определение материализованного представления.</p> <p>Варианты обновления данных материализованного представления. Механизм переписывания запросов.</p> | ОПК-2 |
| | |

5.2.2. Типовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-2

Описание предметной области

Вы работаете в бюро по трудоустройству. Вашей задачей является отслеживание финансовой стороны работы компании. Деятельность бюро организована следующим образом: бюро готово искать работников для различных работодателей и вакансии для ищущих работу специалистов различного профиля. При обращении к вам клиента-работодателя его стандартные данные (название, вид деятельности, адрес, телефон) фиксируются в базе данных. При обращении к вам клиента-соискателя его стандартные данные (фамилия, имя, отчество, квалификация, профессия, иные данные) также фиксируются в базе данных. По каждому факту удовлетворения интересов обеих сторон составляется документ. В документе указываются соискатель, работодатель, должность и комиссионные (доход бюро). В базе также должна фиксироваться информация по открытым вакансиям. Кроме того, для автоматического поиска вариантов необходимо вести справочник «Виды деятельности».

5.2.3. Темы лабораторных работ для оценки сформированности компетенции ОПК-2

Лабораторная 1. Обязательная

Предметная область

Вы работаете для мелкооптового магазина. У Вас есть список видов товаров (артикулы (пятизначное число) - должен являться первичным ключом), наименование товаров, цена за единицу товара (не может быть отрицательной). Обычно покупают сразу много видов товара большими количествами. Вам необходимо хранить общую сумму покупки, а так же сколько товара какого вида содержится в этой покупке. Артикулы могут обновляться необходимо чтобы при обновлении артикула в покупках ссылки также обновлялись. Пока в какой либо покупке есть ссылка на вид товара этот вид товара удален быть не может. Покупки могут возвращаться, в этом случае все данные по покупке также должны быть удалены.

Задание

-Нарисуйте структуру таблиц

-Заполните тестовыми данными (3 записи в каждой таблице). Покупки должны быть заполнены с использованием последовательностей

-Попробуйте обновление артикула, удаление покупки, удаление вида товара - на которые есть ссылки

Дополнительное задание

-Написать триггер на обновление суммы покупки

Лабораторная 2. Обязательная

Предметная область

Вы являетесь арендодателем производственных помещений. У вас есть список помещений с указанием стоимости каждого помещения, метражом, наличием кондиционера. У вас есть клиенты (ФИО, паспортные данные, место прописки) которые арендуют данные помещения, причем клиенты могут арендовать как несколько помещений, так и арендовать часть помещения платя только за арендованный метраж (сумма платежа рассчитывается пропорционально арендованному метражу).

Задание

-Нарисуйте структуру таблиц

-Заполните тестовыми данными (не меньше 3 записей в каждую таблицу)

-Напишите запрос выводящий количество договоров аренды на помещения без кондиционера и на помещения с кондиционером

-Напишите запрос выводящий ФИО и место жительства клиента который платит больше всех за аренду помещений с кондиционером

Лабораторная 3. Обязательная

В БД создать Таблицу_1 состоящую из Поля_1 Поле_2 и Поля_3 без первичного ключа. В Visual Studio создать новый проект на C# Создать подключение к БД. На форме добавить кнопку по которой в БД заносятся 1 000 000 записей.

Поле_1 заполняется из последовательности.

Поле_2 принимает случайно значения 1 или 2 или 3

Поле_3 принимает произвольное строковое(50) (например можно перевести точное время в строку).

1)Создать индекс на основе Б дерева над Поле_1

сделать запрос на вставку 1000 произвольных значений вывести время работы (если время будет слишком мало (меньше 1 с.) увеличивать количество)

сделать из приложения запрос на выборку 1000 произвольных значений вывести время работы (если время будет слишком мало увеличивать количество)

сделать из приложения запрос на выборку 1000 значений из определенного диапазона вывести время работы (если время будет слишком мало увеличивать количество)

2)Создать Hash индекс над Поле_1

сделать запрос на вставку 1000 произвольных значений вывести время работы (если время будет слишком мало увеличивать количество)

сделать из приложения запрос на выборку 1000 произвольных значений вывести время работы (если время будет слишком мало увеличивать количество)

сделать из приложения запрос на выборку 1000 значений из определенного диапазона вывести время работы (если время будет слишком мало увеличивать количество)

3)Сравнить результаты 1 и 2 сделать выводы

4) Сделать индекс на основе инвертированного списка над Поле_3 (GIN индекс)

5) придумать пример показывающий преимущества использования индекса на основе инвертированного списка для чего показать результат работы с индексом и без

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. В.И. Швецов, А.Н. Визгунов, И.Б. Мееров – Базы данных. Учебное пособие.– Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2004. – 217с -105экз

б) дополнительная литература

1. Дейт К. Дж. - Введение в системы баз данных. - М. [и др.]: Вильямс, 2001. - 1072 с. – 20экз

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://postgresql.leopard.in.ua/>
2. <https://postgrespro.ru/>
3. <https://www.postgresql.org/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и семинарского типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программное обеспечение VisualStudio версии не младше 2010, программное обеспечение PostgreSQL версии не младше 9.3, совместимая библиотека prgsq1.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению (профилю) **09.03.03 Прикладная информатика**

Автор (ы) _____ доцент Куликов М.С.

Рецензент _____ профессор Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой _____ профессор М.Х.Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

30.11.2022 года, протокол № 3