

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

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Базы данных

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области обработки данных

Форма обучения

очно-заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.20 Базы данных относится к обязательной части образовательной программы.

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
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	<p>ОПК-2.1: Демонстрирует знание принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства</p> <p>ОПК-2.2: Демонстрирует умение применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-2.3: Демонстрирует наличие практического опыта решения задач профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства.</p>	<p>ОПК-2.1:</p> <p>Знать основные технологии построения баз данных(БД)</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные виды моделей данных, типы СУБД • основы работы СУБД • основные понятия, связанные с построением баз данных <ul style="list-style-type: none"> • особенности планирования построения БД • особенности работы с различными СУБД <ul style="list-style-type: none"> • основные инструменты предоставляемые СУБД <p>ОПК-2.2:</p> <p>Уметь применять инструменты СУБД на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>ОПК-2.3:</p>	Отчет по лабораторным работам	<p>Экзамен:</p> <p>Задачи</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		<p>Владеть</p> <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
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	78
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного	Занятия семинарского	Всего	

		типа	типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы		
Основы проектирования БД.	18	4	4	8	10
Физические модели данных	14	2	2	4	10
Поддержка целостности и непротиворечивости БД	18	4	4	8	10
Основные объекты БД	18	4	4	8	10
Индексирование	18	4	4	8	10
Секционирование.	14	4	4	8	6
Материализованное представление	10	2	2	4	6
Хранилища данных	8	2	2	4	4
Администрирование PostgreSQL	8	2	2	4	4
Основы SQL	8	2	2	4	4
Взаимодействие прикладного ПО с СУБД	8	2	2	4	4
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	180	32	32	66	78

Содержание разделов и тем дисциплины

Основы проектирования БД. Модели данных СУБД. Реляционная модель данных. Основные операции реляционной алгебры. Проектирование структуры БД. Выбор рационального набора схем отношений путем нормализации (1,2,3 нормальные формы).

Физические модели данных (структуры хранения в памяти). Оценки для различных структур хранения. Поддержка целостности и непротиворечивости БД. Транзакции, журнал транзакций, многопользовательский доступ к БД. Аппаратные средства защиты. Средства горячего резервирования. Основные объекты БД. Таблицы, виды таблиц, типы данных, компрессия, кластеры. Измерения, Секьюенсы, Представления, Синонимы.

Индексирование. Иерархические индексы. Индексы на основе битовых карт. GIST, GIN.

Секционирование. Линейное секционирование. Хеш секционирование. Списочное секционирование.

Комбинированное секционирование. Секционирование индексов

Материализованное представление. Предпосылки использования материализованных представлений.

Варианты обновления данных материализованного представления. Механизм переписывания запросов.

Хранилища данных. Основные типы таблиц. Денормализованный подход. OLAP.

Администрирование PostgreSQL. Конфигурирование системы в зависимости от размера доступных ресурсов и решаемых задач.

Основы SQL. Базовый синтаксис. Агрегированные запросы. Запросы с подзапросами. Триггеры.

Взаимодействие прикладного ПО с СУБД.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Базы данных (ПИВООД, Куликов М.С.)"

(<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9673>).

Иные учебно-методические материалы: Дейт К. Введение в системы баз данных : пер. с англ. - 6-е изд. - Киев ; М. ; СПб. : Вильямс, 1999. - 848 с. - (Системное программирование). <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=464448&idb=0>

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) 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

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все практические задания (лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок, при этом применен творческий подход к решению нестандартных задач. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Все практические задания (лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
очень хорошо	Выполнены основные этапы решения задания (лабораторной работы) или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
хорошо	Выполнены часть этапов решения задания (лабораторной работы) или задача решена с недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
удовлетворительно	Выполнены часть этапов решения задания (лабораторной работы) или задача решена с существенными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю, но с отклонениями от сроков.
неудовлетворительно	Выполнены не все практические задания (лабораторной работы) или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).
плохо	Студент не приступал к выполнению заданий (лабораторной работы).

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения 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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных	При решении стандартных	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы все

	умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) 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».

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все практические задания (задачи) выполнены в полном объеме и в срок, при этом применен творческий подход к решению нестандартных задач. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
отлично	Все практические задания (задачи) выполнены в полном объеме и в срок. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
очень хорошо	Выполнены основные этапы решения задания (задачи) или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
хорошо	Выполнены часть этапов решения задания (задачи) или задача решена с недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
удовлетворительно	Выполнены часть этапов решения задания (задачи) или задача решена с существенными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю, но с отклонениями от сроков.
неудовлетворительно	Выполнены не все практические задания (задачи) или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).
плохо	Студент не приступал к выполнению заданий (задач).

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

Модели данных СУБД. Реляционная модель данных. Основные операции реляционной алгебры.

Выбор рационального набора схем отношений путем нормализации (1,2,3 нормальные формы).

Физические модели данных (структуры хранения в памяти). Оценки для различных структур хранения.

Поддержка целостности и непротиворечивости БД

Таблицы Виды, типы данных, компрессия, кластеры

Индексирование. Иерархические индексы. Индексы на основе битовых карт.

Измерения, Секьюенсы, Представления, Синонимы. Хранилища данных.

Секционирование. Линейное секционирование. Хеш секционирование. Списочное секционирование. Комбинированное секционирование. Секционирование индексов (глобальные индексы, локальные индексы (с префиксом, без префикса))

Материализованное представление. Зачем нужно материализованное представление. Что включает в себя определение материализованного представления. Варианты обновления данных материализованного представления. Механизм переписывания запросов.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Студент дал развернутый ответ на все вопросы и при этом продемонстрировал знание дополнительного материала.
отлично	Студент дал развернутый ответ на все вопросы.
очень хорошо	Студент дал ответ на все вопросы, возможно с незначительными недочетами.
хорошо	Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами.
удовлетворительно	Студент ответил на большую часть вопросов с существенными недочетами.
неудовлетворительно	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач.
плохо	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Швецов Владимир Иванович. Базы данных : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" и по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" / Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2004. - 271 с. - ISBN 5-85746-806-X : 45.00., 101 экз.

Дополнительная литература:

1. Волк В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов / Волк В. К. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 244 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-47243-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=868196&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом.
3. ПО PostgreSQL

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Куликов Михаил Сергеевич, кандидат технических наук.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.