

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

Технологии баз данных

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

020302 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Инженерия программного обеспечения

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2023 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.15. Технологии баз данных относится к обязательной части ООП направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

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**	
<i>ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.</i>	ОПК-3.1:Знает <i>методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.</i>	<i>Знать математический аппарат, применяемый при разработке баз данных.</i>	<i>собеседование</i>
	ОПК-3.2:Умеет <i>соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.</i>	<i>Уметь профессионально разрабатывать и использовать структуры данных и языковое обеспечение систем баз данных для поддержки информационных систем и процессов; проводить процедуры тестирования информационных систем</i>	<i>задания</i>
	ОПК-3.3:Имеет практический опыт <i>применения разработки программного обеспечения.</i>	<i>Владеть современными инструментальными средствами разработки и внедрения баз данных</i>	<i>задания</i>

<p>ОПК-4: Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов, с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p>	<p>ОПК-4.1: <i>Знает</i> принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p>	<p><i>Знать</i> базовые понятия информационно-коммуникационных технологий, баз данных, структуры данных.</p>	<p>Собеседование, тест</p>
	<p>ОПК-4.2: <i>Умеет</i> осуществлять управление проектами информационных систем.</p>	<p><i>Уметь</i> профессионально применять современные инструментальные и вычислительные средства, разрабатывать проектную и программную документацию, удовлетворяющую нормативным требованиям; осуществлять моделирование предметной области; составлять и контролировать план выполняемой работы, оценивать результаты собственной работы</p>	<p>задания</p>
	<p>ОПК-4.3: <i>Имеет практический опыт</i> анализа и интерпретации информационных систем.</p>	<p><i>Владеть</i> Методами анализа и интерпретации информационных систем</p>	<p>задания</p>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	33ЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
контактная работа:	49
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	16
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	59
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование	и	Всего	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 контактных часов	
1. Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий обработки данных	11	2			2	9
2. Концептуальное моделирование базы данных	20	6		4	10	10
3. Модели данных СУБД как инструмент представления концептуальной модели	20	6		4	10	10
4. Реляционная модель данных	20	6		4	10	10
5. Анализ современных технологий реализации баз данных. Языки и стандарты	22	8		4	12	10
6. Современные тенденции развития баз данных	14	4			4	10
Контроль самостоятельной работы	1				1	
Промежуточная аттестация – зачет						
Итого	108	32		16	49	59

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме опросов на занятиях лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (зачет).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Выполнение лабораторных работ на следующие темы:

- Разработка и имплементация структуры базы данных, ориентированной на обработку темпоральных данных в предметной области, согласованной с руководителем практических занятий.
- Разработка и имплементация структуры базы данных, ориентированной на атрибутивное представление данных («атрибут-значение»).
- Разработка и имплементация системы многопользовательского доступа и реализации транзакций.

Образовательные материалы для самостоятельной работы студента

- Швецов В.И., Визгунов А.Н., Мееров И.Б. Базы данных. Учебное пособие. Нижний Новгород: изд-во ННГУ, 2004. – 217 с. (107 экз)
- Дейт К. Дж. - Введение в системы баз данных. - М. [и др.]: Вильямс, 2001. - 1072 с. (19 экз)

- Фадеенков Е. Основы использования WWW - технологий для доступа к существующим базам данных (<http://citforum.ru/database/cnit/1.shtml>).

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 полностью 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.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы 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	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	отказа обучающегося от ответа	ошибки.	недочетами	недочетами	недочетов.		
--	-------------------------------	---------	------------	------------	------------	--	--

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

<i>вопросы</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
1. Развитие основных понятий представления данных. Основные понятия программирования, связанные с данными. Понятие переменной, понятие массива. Появление новых понятий программирования (поле, запись, файл) как следствие расширения круга решаемых задач и их отражения в системах программирования. Использование несколькими задачами общих данных. Интегрирование данных. База данных.	ОПК-3
2. Системы управления базами данных как интерфейс между прикладными программами и базами данных. Краткий обзор наиболее распространенных СУБД для персональных ЭВМ. Основные функции систем управления базами данных с иллюстрацией сценариев их реализации в конкретных СУБД. Банк данных. Требования, предъявляемые к современным средствам хранения данных.	ОПК-4
3. Различные представления о данных в базах данных. Модели обрабатываемых данных (внешнее представление, концептуальная модель, структура хранения).	ОПК-3
4. Различные модели организации работы пользователей с базой данных. Модель с централизованной архитектурой. Модель с автономными персональными ЭВМ. Модель вычислений с сетью и файловым сервером (Архитектура «файл-сервер»). Распределенная модель вычислений (Архитектура «клиент-сервер»). Распределенная модель вычислений.	ОПК-4
5. Обзор СУБД. Персональные СУБД. Серверные СУБД.	ОПК-4
6. Основные этапы проектирования базы данных. Жизненный цикл базы данных (создание, апробация, исправление ошибок, опытная эксплуатация, сопровождение). Структуры хранения данных как основа базы данных.	ОПК-4
7. Проблема целостности базы данных. Транзакции и блокировки.	ОПК-4
8. Формальное описание предметной области. Основные используемые понятия (сущность, связь, типы связей).	ОПК-3
9. Описание информационного представления предметной области. Атрибуты.	ОПК-3
10. Описание информационных потребностей пользователя. Ключи. Типы запросов.	ОПК-4

11. Построение ER-диаграмм.	ОПК-4
12. Выявление и моделирование сущностей и связей.	ОПК-4
13. Построение концептуальной модели. Моделирование локальных представлений Варьирование понятиями «Атрибут», «Сущность», «Связь». Объединение локальных моделей Идентичность. Агрегация. Обобщение. Пример построения диаграммы «Сущность-Связь».	ОПК-3
14. Ограничения целостности Внешние ограничения. Ограничения, описанные с помощью специальных конструкций.	ОПК-4
15. Средства автоматизированного проектирования концептуальной модели. Примеры использования CASE- средств.	ОПК-4
16. Общие представления о модели данных. Основные используемые понятия (элемент, запись, файл, группа). Основные составляющие описания.	ОПК-3
17. Сетевая модель данных Представление связей.	ОПК-4
18. Иерархическая модель данных Представление связей.	ОПК-4
19. Реляционная модель данных.	ОПК-4
20. Многомерная модель данных. OLAP-технология.	ОПК-4
21. Формализованное описание отношений и схемы отношений Свойства отношений.	ОПК-4
22. Манипулирование данными в реляционной модели Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	ОПК-4
23. Операции реляционной алгебры Примеры представления запросов как последовательность формальных операций реляционной алгебры.	ОПК-3
24. Использование формального аппарата для оптимизации схем отношений. Проблема выбора рациональных схем отношений Нормальные формы. Первая нормальная форма. Функциональные зависимости (зависимости между атрибутами отношения). Ключи. Правила вывода. Декомпозиция схемы отношения. Выбор рационального набора схем отношений путем нормализации Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Пример нормализации до 3НФ. Целостная часть реляционной модели. Реализация условия целостности данных в современных СУБД.	ОПК-3

25. Структура современной СУБД на примере MySQL. Архитектура базы данных. Физический и логический уровни данных.	ОПК-4
26. Программное окружение БД. Проблемы доступа и обработки данных. Навигационный подход. Подход, основанный на использовании интерпретируемых языков запросов.	ОПК-4
27. Понятие языка SQL и его основные части. История возникновения и стандарты языка SQL. Достоинства языка SQL. Разновидности SQL.	ОПК-4
28. Понятие интерактивного SQL. Элементы интерактивного SQL. Использование SQL для манипулирования данными. Использование SQL для выбора информации из таблицы. Использование SQL для выбора информации из нескольких таблиц. Использование SQL для вставки, редактирования и удаления данных в таблицах. Язык SQL и операции реляционной алгебры.	ОПК-4
29. Программный (встроенный) SQL. Статический SQL. Динамический SQL.	ОПК-4
30. Интерфейсы программирования приложений (API). DB-Library, ODBC, OCI, JDBC. Библиотека DB-Library. Протокол ODBC. Протокол OCI. Протокол JDBC.	ОПК-4
31. Тенденции развития баз данных	ОПК-4
32. Объектно-ориентированные базы данных.	ОПК-4
33. Распределенные базы данных.	ОПК-4

5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1) Информационная система-это

- а. Любая система обработки информации
- б. Система обработки текстовой информации
- в. Система обработки графической информации
- г. Система обработки табличных данных
- д. Нет верного варианта

2) Разновидность информационной системы, в которой реализованы функции централизованного хранения и накопления обработанной информации организованной в одну или несколько баз данных это

- а. Банк данных
- б. База данных
- в. Информационная система
- г. Словарь данных
- д. Вычислительная система

5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-3

Задания:

- 1) Проанализировать данные, описанные в предметной области (варианты предметных областей прилагаются).
- 2) Выделить основные абстракции.
- 3) Для каждой из абстракций определить параметры, ее характеризующие.
- 4) Выяснить, как абстракции связаны друг с другом.
- 5) Рассмотреть различные варианты построения инфологической модели. Выбрать наилучший. Выбор обосновать.
- 6) Провести моделирование в рамках реляционной, иерархической и сетевой модели.

5.2.4. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-4

- 1) Создать концептуальную схему по выбранной предметной области (с учетом её развития) и на её основе спроектировать структуру реляционной базы данных (для MySQL). Выделить обязательные поля, наложить условия целостности
- 2) Создать структуру базы данных (таблицы, представления, внешние ключи). Оформить структуру в виде скрипта на языке SQL.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Швецов В.И., Визгунов А.Н., Мееров И.Б. Базы данных. Учебное пособие. Нижний Новгород: изд-во ННГУ, 2004. – 217 с. (93 экз)
2. Кузнецов С.В. Базы данных. Вводный курс. (http://citforum.ru/database/advanced_intro/)
3. Швецов В.И. Базы данных. (<http://www.intuit.ru/studies/courses/508/364/info>)

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

1. Сайт Oracle <http://www.oracle.com>
2. Сайт Sybase <http://www.sybase.com>.
3. Сайт компании IBM в России <http://www.ibm.com/ru>.
4. Сайт компании Interface ltd <http://www.interface.ru>.
5. Шнитман В.З., Кузнецов С.Д. Серверы корпоративных баз данных. <http://www.emanual.ru>.
6. Сайт «Открытые системы» <http://www.osp.ru>.
7. Сайт «СIT Forum» <http://www.citforum.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и лабораторного типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Для лабораторных занятий – терминал-класс с установленным программным обеспечением (ОС Windows (лицензия), СУБД MySQL, PostgreSQL – свободно распространяемое ПО).

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 02.03.02
Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор (ы) _____ Д. Е. Шапошников

Заведующий кафедрой _____ Р.Г.Стронгин

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики 30.11.2022 года, протокол № 3