

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт информационных технологий, математики и механики

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Working programme of the discipline**

Database Technologies

---

Higher education level

Bachelor degree

---

Area of study / speciality

02.03.02 - Fundamental Informatics and Information Technology

---

Focus /specialization of the study programme

General Profile

---

Mode of study

full-time

---

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2025

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.15 Технологии баз 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-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	ОПК-3.1: Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей ОПК-3.2: Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем ОПК-3.3: Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения	ОПК-3.1: Знает принципы моделирования предметной области и построения концептуальных моделей данных. Знает принципы построения и работы систем управления реляционными базами данных. Знает методы и принципы поиска информации по различным предметным областям с целью инфологического моделирования. / Knows the principles of subject area modeling and building conceptual data models. Knows the principles of building and operating relational database management systems. Knows the methods and principles of searching for information in various subject areas for the purpose of infological modeling.  ОПК-3.2: Умеет строить концептуальные модели данных. Умеет разрабатывать и реализовывать реляционные базы данных. Уметь анализировать и строить модификацию концептуальной модели данных. / Can build conceptual data models. Can	Практическое задание	Зачёт: Практическое задание

		<p><i>develop and implement relational databases. Can analyze and build a modification of a conceptual data model.</i></p> <p><b>ОПК-3.3:</b>  <i>Владеет приёмами анализа предметной области. Владеет языком SQL работы с реляционными базами данных. Владеет принципами защиты данных в СУБД. / Has knowledge of subject area analysis techniques. Has knowledge of the SQL language for working with relational databases. Has knowledge of the principles of data protection in DBMS.</i></p>		
<p><b>ОПК-4:</b> Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</p>	<p><b>ОПК-4.1:</b> Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</p> <p><b>ОПК-4.2:</b> Умеет осуществлять управление проектами информационных систем</p> <p><b>ОПК-4.3:</b> Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем</p>	<p><b>ОПК-4.1:</b>  Знает принципы моделирования предметной области и построения концептуальных моделей данных. Знает принципы построения реляционной модели данных. / <i>Knows the principles of modeling the subject area and building conceptual data models. Knows the principles of building a relational data model.</i></p> <p><b>ОПК-4.2:</b>  Умеет построить детальный план разработки информационной системы. / <i>Able to build a detailed plan for developing an information system.</i></p> <p><b>ОПК-4.3:</b>  Владеет методами анализа архитектуры, функциональности и построения документации. / <i>Proficient in methods of analyzing architecture, functionality and creating documentation.</i></p>	Проект	<p>Зачёт: Проект</p>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>32</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>59</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>Зачёт</b>

#### 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			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Основы реляционных баз данных.	12	4	4	8	4
Тема 2. Профессиональное использование SQL и реляционной модели данных	27	4	8	12	15
Тема 3. Теория и дизайн реляционных баз данных	18	2	4	6	12
Тема 4. Профессиональные вопросы проектирования и использования баз данных.	28	4	12	16	12
Тема 5. Современные тенденции развития баз данных и СУБД.	22	2	4	6	16
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	108	16	32	49	59

#### Contents of sections and topics of the discipline

## Тема 1. Основы реляционных баз данных

### Лекция 1. Введение в базы данных и СУБД

- а) Основные понятия и определения БД и СУБД
- б) Основные понятия и виды моделей данных

### Лекция 2. Реляционная модель (принципы) и начало SQL.

- а) Принципы построения реляционной модели данных.
- б) Начало SQL – синтаксис и простые запросы
- с) Основные принципы языка SQL – синтаксис и стадии выполнения
- д) Основные типы данных
- е) Операции модификации данных

### Лекция 3. Принципы SQL – функции и многотабличные (агрегатные) запросы

- а) Многотабличные запросы (соединение таблиц) – принципы
- б) Использование JOIN конструкции
- с) Агрегатные (multirow) функции

## Тема 2. Продвинутое использование SQL и реляционной модели данных

### Лекция 4. Принципы SQL – подзапросы

- а) Принципы использования, понятия и определения
- б) Многоколоночные и многострочные подзапросы
- с) Правила применения и использование в запросах

### Лекция 5. Процедурное расширение SQL – PL/SQL: принципы и использование

- а) Понятия и концепции клиент-серверного программирования и процедурного расширения
- б) Общие принципы программирования на стороне клиента. Embedded SQL – общие принципы и использование.
- с) Серверное программирование и принципы построения информационных клиент-серверных систем
- д) Процедуры, функции и триггеры.

### Лекция 6. Процедурное расширение SQL – PL/SQL: применения для разработки приложений

- а) Синтаксис языка PL/SQL.
- б) Программирование процедур и функций.
- с) Особенности разработки и программирования триггеров.
- д) Курсоры, их разработка и применение

## Тема 3. Теория и дизайн реляционных баз данных

### Лекция 7. Реляционная модель данных – теория и практика

- а) Реляционная алгебра – теория и применение.
- б) Операции соединения в реляционной алгебре.
- с) Преобразования выражений реляционной алгебры.

### Лекция 8. Реляционная модель данных – функциональные зависимости и нормальные формы

- а) Понятие и разновидности функциональных зависимостей в реляционных таблицах.
- б) Нормальные формы – определения и свойства
- с) Свойства и применение нормализации при проектировании структуры БД. Денормализация.

### Лекция 9. Модель «Сущность-связь» (“Entity-Relationship” model) и проектирование базы данных

- а) Основные понятия концептуальной модели данных.
- б) Алгоритм проектирования структуры БД на основе ER-модели.

## Тема 4. Профессиональные вопросы проектирования и использования баз данных

### Лекция 10. Объекты и объектные расширения реляционной модели и их использование

- а) Представления – возможности и ограничения.
- б) Сложные и наследуемые типы данных в реляционных СУБД.
- с) Особенности разработки и использования в запросах.

### Лекция 11. Обзор принципов хранения больших и разреженных данных. EAV (“Entity-relationship values”) архитектура.

- а) Понятие и принципы Big Data.

- b) Модель звезды и её использование.
- c) Модель EAV (“Entity-relationship values”) и её поддержка в среде СУБД.

#### Лекция 12. Аналитические функции языка SQL

- a) Общие принципы построения и использования аналитических функций.
- b) Примеры использования при решении практических задач.

#### Лекция 13. Физические модели хранения и принципы индексирования

- a) Основные принципы и модели физического хранения данных в СУБД.
- b) Индексирование в реляционных СУБД – принципы и использование.
- c) Принципы оптимизации производительности запросов.

#### Лекция 14. Транзакции и конкурентный доступ (1)

- a) Принципы защиты данных в СУБД.
- b) Концепция и принципы использования транзакций.
- c) Конкурентный доступ и принципы взаимодействия.

#### Лекция 15. Транзакции и конкурентный доступ (2)

- a) Реализация транзакций в конкретных СУБД.
- b) Уровни изоляции и системы блокировок.
- c) Блокировки и транзакции.

#### Тема 5. Современные тенденции развития баз данных и СУБД

#### Лекция 16. NoSQL подходы и NoSQL СУБД

- a) Общие принципы NoSQL развития моделей данных
- b) Графовые СУБД
- c) Документные СУБД
- d) Принципы транзакций и распределения данных.

#### Topic 1. Fundamentals of relational databases

##### Lecture 1. Introduction to databases and DBMS

- a) Basic concepts and definitions of DB and DBMS
- b) Basic concepts and types of data models

##### Lecture 2. Relational model (principles) and the beginning of SQL.

- a) Principles of constructing a relational data model.
- b) Basic SQL – syntax and simple queries
- c) Basic principles of the SQL language – syntax and execution stages
- d) Basic data types
- e) Data modification operations

##### Lecture 3. Principles of SQL – functions and multi-table (aggregate) queries

- a) Multi-table queries (joining tables) – principles
- b) Using the JOIN construct
- c) Aggregate (multirow) functions

#### Topic 2. Advanced use of SQL and the relational data model

##### Lecture 4. Principles of SQL – subqueries

- a) Principles of use, concepts and definitions
- b) Multi-column and multi-row subqueries
- c) Rules of application and use in queries

##### Lecture 5. Procedural extension of SQL – PL/SQL: principles and use

- a) Concepts and concepts of client-server programming and procedural extension
- b) General principles of client-side programming. Embedded SQL – general principles and use.
- c) Server programming and principles of building client-server information systems
- d) Procedures, functions and triggers.

##### Lecture 6. Procedural extension of SQL – PL/SQL: applications for application development

- a) Syntax of the PL/SQL language.

- b) Programming procedures and functions.
  - c) Features of development and programming of triggers.
  - d) Cursors, their development and application
- Topic 3. Theory and design of relational databases
- Lecture 7. Relational data model – theory and practice
- a) Relational algebra – theory and application.
  - b) Join operations in relational algebra.
  - c) Transformations of relational algebra expressions.
- Lecture 8. Relational data model – functional dependencies and normal forms
- a) Concept and types of functional dependencies in relational tables.
  - b) Normal forms - definitions and properties
  - c) Properties and application of normalization in designing the DB structure. Denormalization.
- Lecture 9. The “Entity-Relationship” model and database design
- a) Basic concepts of the conceptual data model.
  - b) Algorithm for designing the DB structure based on the ER model.
- Topic 4. Professional issues of designing and using databases
- Lecture 10. Objects and object extensions of the relational model and their use
- a) Views - capabilities and limitations.
  - b) Complex and inherited data types in relational DBMS.
  - c) Features of development and use in queries.
- Lecture 11. Review of the principles of storing large and sparse data. EAV (“Entity-relationship values”) architecture.
- a) The concept and principles of Big Data.
  - b) The star model and its use.
  - c) The EAV model (“Entity-relationship values”) and its support in the DBMS environment.
- Lecture 12. Analytical functions of the SQL language
- a) General principles of constructing and using analytical functions.
  - b) Examples of use in solving practical problems.
- Lecture 13. Physical storage models and indexing principles
- a) Basic principles and models of physical data storage in DBMS.
  - b) Indexing in relational DBMS – principles and use.
  - c) Principles of query performance optimization.
- Lecture 14. Transactions and concurrent access (1)
- a) Principles of data protection in DBMS.
  - b) Concept and principles of using transactions.
  - c) Concurrent access and principles of interaction.
- Lecture 15. Transactions and concurrent access (2)
- a) Implementation of transactions in specific DBMS.
  - b) Isolation levels and locking systems.
  - c) Locks and transactions.
- Topic 5. Modern trends in the development of databases and DBMS
- Lecture 16. NoSQL approaches and NoSQL DBMS
- a) General principles of NoSQL data model development
  - b) Graph DBMS
  - c) Document DBMS
  - d) Principles of transactions and data distribution.

#### **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.

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

#### 1. Контрольные вопросы

Вопрос                      Код формируемой компетенции

- 1) Основные определения. Необходимость проектирования баз данных.                      ОПК-3
- 2) Принципы создания баз данных.                      ОПК-3
- 3) Модели данных.                      ОПК-3
- 4) Принципы и применение темпоральных баз данных. ОПК-3
- 5) Принципы и применение атрибутивного представления данных.                      ОПК-3
- 6) Логическая схема реализации темпоральных схем.                      ОПК-3
- 7) Алгоритмы и реализация темпоральных баз данных. ОПК-3
- 8) Логическая схема реализации атрибутивной схемы данных.                      ОПК-3
- 9) Реализация атрибутивной схемы в СУБД ORACLE.                      ОПК-3
- 10) Принципы и реализация многопользовательской работы.                      ОПК-3
- 11) Уровни блокировок.                      ОПК-3
- 12) Принципы и практика использования транзакций                      ОПК-3

#### 2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-3

- 1) Модель представления данных — это
  - а. Логическая структура данных, хранимых в базе данных \*
  - б. Физическая структура данных, хранимых в базе данных
  - в. Иерархическая структура данных
  - г. Сетевая структура данных
  - д. Нет верного варианта
- 2) Наиболее используемая (в большинстве БД) модель данных
  - а. Реляционная модель \*
  - б. Сетевая модель данных
  - в. Иерархическая модель данных
  - г. Системы инвертированных списков
  - д. Все вышеперечисленные варианты

#### 3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-3.3

##### Практическое задание №1

Цель работы: приобретение навыков анализа предметной области.

Содержание работы:

- Анализ текстового описания предметной области.
- Выделение основных абстракций в предметной области и определение их параметров.

Построение инфологической модели.

- Построение реляционной, иерархической и сетевой моделей.



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.

Примеры задания для самостоятельной работы

- 1) Создать концептуальную схему по выбранной предметной области (с учетом её развития) и на её основе спроектировать структуру реляционной базы данных (для PostgreSQL). Выделить обязательные поля, наложить условия целостности
- 2) Создать структуру базы данных (таблицы, представления, внешние ключи). Оформить структуру в виде скрипта на языке SQL.
- 3) Создать операторы языка SQL для вывода агрегатных данных (с использованием агрегатных функций и подзапросов).
- 4) Создать триггер INSERT для проверки правильности вводимых данных (на одно условие).
- 5) Создать процедуру для удаления родительской записи с соответствующими подчиненными (дочерними) записями в другой таблице.

Задание:

Необходимо выбрать вид предметной области и реализовать пункты указанные выше.

Примерные виды предметных областей: Страховая компания, Гостиница, Ломбард, Реализация готовой продукции и др.

## **5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)**

### **5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:**

#### **5.1.1 Model assignments (assessment tool - Practical task) to assess the development of the competency ОПК-3:**

##### **Практическое задание №1**

Цель работы: приобретение навыков анализа предметной области.

##### **Содержание работы:**

- Анализ текстового описания предметной области.
- Выделение основных абстракций в предметной области и определение их параметров. Построение инфологической модели.
- Построение реляционной, иерархической и сетевой моделей.

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.

#### Practical Task #1

Purpose of the work: acquiring skills in analyzing a subject area.

Work Contents:

Analysis of a text description of a subject area.

Identifying the main abstractions in the subject area and determining their parameters. Building an infological model.

Building a relational, hierarchical, and network model.

Tasks:

1. Analyze the data described in the subject area (subject area options are attached).
2. Identify the main abstractions.
3. Determine the parameters that characterize each abstraction.
4. Find out how the abstractions are related to each other.
5. Consider various options for building an infological model. Choose the best one. Justify your choice.
6. Conduct modeling within the framework of a relational, hierarchical, and network model.

#### Assessment criteria (assessment tool — Practical task)

Grade	Assessment criteria
pass	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. / All basic skills were demonstrated, all basic tasks were solved with some minor shortcomings, all tasks were completed in full.
fail	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. Имели место грубые ошибки. / The level of knowledge is below the minimum requirements. There were gross errors. When solving standard problems, the basic skills and abilities were not demonstrated. There were gross errors.

#### 5.1.2 Model assignments (assessment tool - Project) to assess the development of the competency 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.
3. Создать операторы языка SQL для вывода агрегатных данных (с использованием агрегатных функций и подзапросов).
4. Создать триггер INSERT для проверки правильности вводимых данных (на одно условие).
5. Создать процедуру для удаления родительской записи с соответствующими подчиненными (дочерними) записями в другой таблице.

#### **Задание:**

Необходимо выбрать и согласовать с преподавателем вид предметной области и реализовать пункты указанные выше.

#### **Виды предметных областей**

##### ***Страховая компания***

#### **Описание предметной области**

Вы работаете в страховой компании. Вашей задачей является отслеживание финансовой деятельности компании.

Компания имеет различные филиалы по всей стране. Каждый филиал характеризуется названием, адресом и телефоном. Деятельность компании организована следующим образом: к Вам обращаются различные лица с целью заключения договора о страховании. В зависимости от принимаемых на страхование объектов и страхуемых рисков, договор заключается по определенному виду страхования (например, страхование автотранспорта от угона, страхование домашнего имущества, добровольное медицинское страхование). При заключении договора Вы фиксируете дату заключения, страховую сумму, вид страхования, тарифную ставку и филиал, в котором заключался договор.

#### **Таблицы**

- Договоры (Номер договора, Дата заключения, Страховая сумма,
- Тарифная ставка, Код филиала, Код вида страхования).
- Вид страхования (Код вида страхования, Наименование).
- Филиал (Код филиала, Наименование филиала, Адрес, Телефон).

#### **Развитие постановки задачи**

Нужно учесть, что договоры заключают страховые агенты. Помимо информации об агентах (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон), нужно еще хранить филиал, в котором работают агенты. Кроме того, исходя из базы данных, нужно иметь возможность рассчитывать заработную плату агентам. Заработная плата составляет некоторый процент от страхового платежа (страховой платеж это страховая сумма, умноженная на тарифную ставку). Процент зависит от вида страхования, по которому заключен договор.

Внести в структуру таблиц изменения, учитывающие эти факты, и изменить существующие запросы. Добавить новые запросы.

1) Create a conceptual diagram for the selected subject area (taking into account its development) and, based on it, design the structure of a relational database (for MySQL). Select mandatory fields, impose integrity conditions

- 2) Create a database structure (tables, views, foreign keys). Design the structure as a script in SQL.
- 3) Create SQL operators to output aggregate data (using aggregate functions and subqueries).
- 4) Create an INSERT trigger to check the correctness of the entered data (for one condition).
- 5) Create a procedure to delete a parent record with the corresponding subordinate (child) records in another table.

#### Assignment:

You must select and agree with the teacher on the type of subject area and implement the points specified above.

#### Types of subject areas

##### Insurance company

#### Description of the subject area

You work for an insurance company. Your task is to track the financial activities of the company.

The company has various branches throughout the country. Each branch is characterized by a name, address and telephone number. The company's activities are organized as follows: various persons contact you to conclude an insurance contract. Depending on the objects accepted for insurance and the insured risks, the contract is concluded for a certain type of insurance (for example, motor vehicle theft insurance, home property insurance, voluntary health insurance). When concluding a contract, you record the date of conclusion, the insured amount, the type of insurance, the tariff rate and the branch in which the contract was concluded.

#### Tables

Contracts (Contract number, Conclusion date, Insured amount,

Tariff rate, Branch code, Insurance type code).

Insurance type (Insurance type code, Name).

Branch (Branch code, Branch name, Address, Telephone).

#### Development of the problem statement

It should be taken into account that contracts are concluded by insurance agents. In addition to information about agents (last name, first name, patronymic, address, telephone number), you also need to store the branch in which the agents work. In addition, based on the database, it is necessary to be able to calculate the salaries of agents. The salary is a certain percentage of the insurance payment (the insurance payment is the insurance amount multiplied by the tariff rate). The percentage depends on the type of insurance for which the contract is concluded.

Make changes to the table structure that take these facts into account and change existing queries. Add new queries.

## Assessment criteria (assessment tool — Project)

Grade	Assessment criteria
pass	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. / All basic skills were demonstrated, all basic tasks were solved with some minor shortcomings, all tasks were completed in full.
fail	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. Имели место грубые ошибки. / The level of knowledge is below the minimum requirements. There were gross errors. When solving standard problems, the basic skills and abilities were not demonstrated. There were gross errors.

## 5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

### 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 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 несущественными недочетами, выполнены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						задания в полном объеме	
<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

### Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

### 5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

#### 5.3.1 Model assignments (assessment tool - Practical task) to assess the development of the competency ОПК-3

##### Практическое задание №1

Цель работы: приобретение навыков анализа предметной области.

##### Содержание работы:

- Анализ текстового описания предметной области.
- Выделение основных абстракций в предметной области и определение их параметров. Построение инфологической модели.
- Построение реляционной, иерархической и сетевой моделей.

**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.

**Practical Task #1**

Purpose of the work: acquiring skills in analyzing a subject area.

**Work Contents:**

Analysis of a text description of a subject area.

Identifying the main abstractions in the subject area and determining their parameters. Building an infological model.

Building a relational, hierarchical, and network model.

**Tasks:**

1. Analyze the data described in the subject area (subject area options are attached).
2. Identify the main abstractions.
3. Determine the parameters that characterize each abstraction.
4. Find out how the abstractions are related to each other.
5. Consider various options for building an infological model. Choose the best one. Justify your choice.
6. Conduct modeling within the framework of a relational, hierarchical, and network model.

**Assessment criteria (assessment tool — Practical task)**

Grade	Assessment criteria
pass	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. / All basic skills were demonstrated, all basic tasks were solved with some minor shortcomings, all tasks were completed in full.
fail	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. Имели место грубые ошибки. / The level of knowledge is below the minimum requirements. There were gross errors. When solving standard problems, the basic skills and abilities were not demonstrated. There

Grade	Assessment criteria
	were gross errors.

### 5.3.2 Model assignments (assessment tool - Project) to assess the development of the competency 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.
- 3) Создать операторы языка SQL для вывода агрегатных данных (с использованием агрегатных функций и подзапросов).
- 4) Создать триггер INSERT для проверки правильности вводимых данных (на одно условие).
- 5) Создать процедуру для удаления родительской записи с соответствующими подчиненными (дочерними) записями в другой таблице.

Задание:

Необходимо выбрать и согласовать с преподавателем вид предметной области и реализовать пункты указанные выше.

Виды предметных областей

Страховая компания

Описание предметной области

Вы работаете в страховой компании. Вашей задачей является отслеживание финансовой деятельности компании.

Компания имеет различные филиалы по всей стране. Каждый филиал характеризуется названием, адресом и телефоном. Деятельность компании организована следующим образом: к Вам обращаются различные лица с целью заключения договора о страховании. В зависимости от принимаемых на страхование объектов и страхуемых рисков, договор заключается по определенному виду страхования (например, страхование автотранспорта от угона, страхование домашнего имущества, добровольное медицинское страхование). При заключении договора Вы фиксируете дату заключения, страховую сумму, вид страхования, тарифную ставку и филиал, в котором заключался договор.

Таблицы

Договоры (Номер договора, Дата заключения, Страховая сумма,

Тарифная ставка, Код филиала, Код вида страхования).



Вид страхования (Код вида страхования, Наименование).

Филиал (Код филиала, Наименование филиала, Адрес, Телефон).

#### Развитие постановки задачи

Нужно учесть, что договоры заключают страховые агенты. Помимо информации об агентах (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон), нужно еще хранить филиал, в котором работают агенты. Кроме того, исходя из базы данных, нужно иметь возможность рассчитывать заработную плату агентам. Заработная плата составляет некоторый процент от страхового платежа (страховой платеж это страховая сумма, умноженная на тарифную ставку). Процент зависит от вида страхования, по которому заключен договор.

Внести в структуру таблиц изменения, учитывающие эти факты, и изменить существующие запросы. Добавить новые запросы.

- 1) Create a conceptual diagram for the selected subject area (taking into account its development) and, based on it, design the structure of a relational database (for MySQL). Select mandatory fields, impose integrity conditions
- 2) Create a database structure (tables, views, foreign keys). Design the structure as a script in SQL.
- 3) Create SQL operators to output aggregate data (using aggregate functions and subqueries).
- 4) Create an INSERT trigger to check the correctness of the entered data (for one condition).
- 5) Create a procedure to delete a parent record with the corresponding subordinate (child) records in another table.

#### Assignment:

You must select and agree with the teacher on the type of subject area and implement the points specified above.

#### Types of subject areas

##### Insurance company

##### Description of the subject area

You work for an insurance company. Your task is to track the financial activities of the company.

The company has various branches throughout the country. Each branch is characterized by a name, address and telephone number. The company's activities are organized as follows: various persons contact you to conclude an insurance contract. Depending on the objects accepted for insurance and the insured risks, the contract is concluded for a certain type of insurance (for example, motor vehicle theft insurance, home property insurance, voluntary health insurance). When concluding a contract, you record the date of conclusion, the insured amount, the type of insurance, the tariff rate and the branch in which the contract was concluded.

#### Tables

Contracts (Contract number, Conclusion date, Insured amount,

Tariff rate, Branch code, Insurance type code).

Insurance type (Insurance type code, Name).

Branch (Branch code, Branch name, Address, Telephone).

#### Development of the problem statement

It should be taken into account that contracts are concluded by insurance agents. In addition to information about agents (last name, first name, patronymic, address, telephone number), you also need to store the branch in which the agents work. In addition, based on the database, it is necessary to be able to calculate the salaries of agents. The salary is a certain percentage of the insurance payment (the insurance payment is the insurance amount multiplied by the tariff rate). The percentage depends on the type of insurance for which the contract is concluded.

Make changes to the table structure that take these facts into account and change existing queries. Add new queries.

#### Assessment criteria (assessment tool — Project)

Grade	Assessment criteria
pass	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. / All basic skills were demonstrated, all basic tasks were solved with some minor shortcomings, all tasks were completed in full.
fail	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки. Имели место грубые ошибки. / The level of knowledge is below the minimum requirements. There were gross errors. When solving standard problems, the basic skills and abilities were not demonstrated. There were gross errors.

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

Основная литература:

1. Токмаков Г. П. Базы данных: Модели и структуры данных, язык SQL, программирование баз данных : учебное пособие / Токмаков Г. П. - Ульяновск : УлГТУ, 2021. - 362 с. - Книга из коллекции УлГТУ - Информатика. - ISBN 978-5-9795-2184-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=827208&idb=0>.
2. СУБД: язык SQL в примерах и задачах / Астахова И. Ф., Мельников В. М., Толстобров А. П., Фертников В. В. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 168 с. - Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки и по специальности «Прикладная математика и информатика». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга

из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Математика. - ISBN 978-5-9221-0816-4.,  
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=665698&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Мартишин Сергей Анатольевич. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL- и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем : Учебное пособие / Институт системного программирования Российской академии наук; Российский государственный социальный университет. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2020. - 368 с. - Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-8199-0785-6. - ISBN 978-5-16-108869-2. - ISBN 978-5-16-013889-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=739191&idb=0>.
2. Мартишин Сергей Анатольевич. Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala : Учебное пособие / Институт системного программирования Российской академии наук; Российский государственный социальный университет. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 235 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-015133-5. - ISBN 978-5-16-107636-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=628272&idb=0>.
3. Литвинская О.С. Администрирование информационных ресурсов : Учебное пособие / О.С. Литвинская, Л.А. Васин. - Москва : КноРус, 2024. - 227 с. - Режим доступа: book.ru. - ISBN 978-5-406-12343-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=877841&idb=0>.
4. Дадян Эдуард Григорьевич. Данные: хранение и обработка : Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 205 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-016447-2. - ISBN 978-5-16-107936-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=633455&idb=0>.

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

На практических занятиях используется широко распространённая, бесплатная система управления базами данных PostgreSQL. / The practical classes use the widely used, free database management system 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/специальности 02.03.02 - Fundamental Informatics and Information Technology.

Авторы: Шапошников Дмитрий Евгеньевич, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Баркалов Константин Александрович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.