

**ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОРГАНИЗАЦИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР «ЗВЕЗДЫ И С»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ЧУ ОДПО «Учебный центр «Звезды и С»

Стародубцев В.Н.

«19» мая 2021г.



Дополнительная профессиональная образовательная программа
повышения квалификации
М20762 «Разработка баз данных SQL»

Москва, 2021г.

1. Целевая установка

Этот пятидневный курс под руководством инструктора дает студентам знания и навыки для разработки базы данных Microsoft SQL Server. Курс направлен на обучение использованию функций и инструментов продукта SQL Server, связанных с разработкой базы данных.

2. Планируемые результаты обучения

Реализация Программы направлена на повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, определяемой профессиональным стандартом «06.011 Администратор баз данных», утвержденным Приказом Минтруда России от 17.09.2014 N 647н об утверждении профессионального стандарта "Администратор баз данных".

Совершенствуемые компетенции

Оптимизация Функционирования БД

№	Компетенция	Код компетенции
1	Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД	В/01.5
2	Оптимизация распределения вычислительных ресурсов, взаимодействующих с БД	В/02.5
3	Оптимизация производительности БД	В/03.5
4	Оптимизация компонентов вычислительной сети, взаимодействующих с БД	В/04.5
5	Оптимизация выполнения запросов к БД	В/05.5
6	Оптимизация управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД	В/06.5

Приобретенные навыки

- Разработка и внедрение таблиц.
- Описание дизайнов продвинутого стола
- Обеспечение целостности данных с помощью ограничений.

- Описание индексов, включая индексы Optimized и Columnstore.
- Разработка и внедрение представлений.
- Разработка и внедрение хранимых процедур.
- Разработка и внедрение пользовательских функций.
- Реагирование на манипулирование данными с помощью триггеров.
- Разработка и внедрение таблиц в памяти.
- Реализация управляемого кода в SQL Server.
- Хранение и запрос данных XML.
- Работа с пространственными данными.
- Хранение и запрос объектов BLOB и текстовых документов.

3. Учебный план.

№ п/п	Наименование модулей по программе	В том числе аудиторных			Форма контроля
		Всего	<i>Лекций</i>	<i>Практических занятий</i>	
1	Введение в разработку баз данных	2	1	1	Прак. занятие
2	Проектирование и применение таблиц	2	1	1	Прак. занятие
3	Расширенное проектирование таблиц	2	1	1	Прак. занятие
4	Обеспечение целостности данных при помощи ограничений (Constraints)	2	1	1	Прак. занятие
5	Введение в индексы	2	1	1	Прак. занятие
6	Разработка оптимальной стратегии индексирования	2	1	1	Прак. занятие

7	Индексы с колоночным хранением (Columnstore)	2	1	1	Прак. занятие
8	Проектирование и применение представлений (Views)	3	2	1	Прак. занятие
9	Проектирование и применение хранимых процедур (Stored Procedures)	3	2	1	Прак. занятие
10	Проектирование и применение пользовательских функций (User-Defined Functions)	2	1	1	Прак. занятие
11	Ответные действия на изменения данных при помощи триггеров	2	1	1	Прак. занятие
12	Использование размещенных в памяти таблиц (In-Memory Tables)	2	1	1	Прак. занятие
13	Применение управляемого кода (Managed Code) в SQL Server	2	1	1	Прак. занятие
14	Хранение и запросы к XML-данным в SQL Server	2	1	1	Прак. занятие
15	Хранение и запросы пространственных данных (Spatial Data) в SQL Server	2	1	1	Прак. занятие
16	Хранение и запросы к большим двоичным объектам (BLOB) и текстовым документам в SQL Server	2	1	1	Прак. занятие
17	Конкуренция SQL Server	2	1	1	Прак. занятие

18	Производительность и мониторинг	2	1	1	Прак. занятие
19	Итоговая аттестация: (Лабораторная работа)	2	-	2	Прак. занятие
	Итого:	40	20	20	

4. Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы и прилагается к программе повышения квалификации.

Форма обучения: очная, очная с применением дистанционных технологий.

Трудоемкость программы: 40 часа.

Сроки освоения программы: 5 дней.

Режим занятий: дневной, вечерний.

5. Рабочие программы дисциплин

Модуль 1. Введение в разработку баз данных

- Введение в платформу SQL Server.
- Основные задачи при разработке баз данных SQL Server.

Модуль 2. Проектирование и применение таблиц

- Проектирование таблиц.
- Типы данных.
- Работа со схемами.
- Создание и изменение таблиц.
- **Лабораторная работа: Проектирование и применение таблиц.**
 - Проектирование таблиц.
 - Создание схем.
 - Создание таблиц.

Модуль 3. Расширенное проектирование таблиц

- Секционирование данных.
- Компрессия данных.
- Временные таблицы.

- **Лабораторная работа: Расширенное проектирование таблиц.**
 - Секционирование данных.
 - Компрессия данных.

Модуль 4. Обеспечение целостности данных при помощи ограничений (Constraints)

- Обеспечение целостности данных.
- Реализация целостности на уровне доменов.
- Реализация целостности на уровне сущности и на уровне ссылок.
- **Лабораторная работа: Обеспечение целостности данных при помощи ограничений (Constraints).**
 - Добавление ограничений (Constraints).
 - Проверка ограничений (Constraints).

Модуль 5. Введение в индексы

- Базовые концепции индексов.
- Типы данных и индексы.
- Кучи, кластеризованные и некластеризованные индексы.
- Простые и составные индексы.
- **Лабораторная работа: Применение индексов.**
 - Создание кучи.
 - Создание кластеризованного индекса.
 - Простые и составные индексы.

Модуль 6: Разработка оптимальной стратегии индексирования

- Стратегии применения индексов.
- Управление индексами.
- Планы выполнения.
- Использование помощника по настройке ядра - Database Engine Tuning Advisor (DETA).
- Хранилище запросов (Query Store).
- **Лабораторная работа: Оптимизированные индексы.**
 - Использование хранилища запросов (Query Store).

- Кучи и кластеризованные индексы.
- Создание описательного индекса (Covered Index).

Модуль 7. Индексы с колоночным хранением (Columnstore)

- Введение в индексы с колоночным хранением (Columnstore).
- Создание индексов с колоночным хранением (Columnstore).
- Работа с индексами с колоночным хранением (Columnstore).
- **Лабораторная работа: Использование индексов с колоночным хранением (Columnstore).**
 - Создание индексов с колоночным хранением (Columnstore).
 - Создание таблиц с колоночным хранением оптимизированных под память.

Модуль 8. Проектирование и применение представлений (Views)

- Введение в представления.
- Создание и управление представлениями.
- Рекомендации по производительности представлений.
- **Лабораторная работа: Проектирование и применение представлений (Views).**
 - Создание стандартных представлений.
 - Создание обновляемых представлений.

Модуль 9. Проектирование и применение хранимых процедур (Stored Procedures)

- Введение в хранимые процедуры.
- Работа с хранимыми процедурами.
- Применение хранимых процедур с параметрами.
- Управление контекстом выполнения.
- **Лабораторная работа: Проектирование и применение хранимых процедур (Stored Procedures).**
 - Создание хранимых процедур.
 - Создание хранимых процедур с параметрами.
 - Изменение контекста выполнения хранимой процедуры.

Модуль 10. Проектирование и применение пользовательских функций (User-Defined Functions)

- Обзор функций.
- Проектирование и применение скалярных функций.
- Проектирование и применение табличных функций.
- Рекомендации по применению функций.
- Альтернативы функций.
- **Лабораторная работа: Проектирование и применение пользовательских функций (UDF).**
 - Форматирование телефонных номеров.
 - Изменение существующих функций.

Модуль 11. Ответные действия на изменения данных при помощи триггеров

- Проектирование DML-триггеров.
- Применение DML-триггеров.
- Продвинутые концепции триггеров.
- **Лабораторная работа: Ответные действия на изменения данных при помощи триггеров.**
 - Создание и проверка триггера аудита.
 - Улучшение триггера аудита.

Модуль 12. Использование размещенных в памяти таблиц (In-Memory Tables)

- Размещенные в памяти таблицы (In-Memory Tables).
- Простые хранимые процедуры (Native Stored Procedures).
- **Лабораторная работа: Использование возможностей размещения базы данных в памяти (InMemory Database).**
 - Использование оптимизированных под память таблиц.
 - Использование хранимых процедур с простой компиляцией.

Модуль 13. Применение управляемого кода (Managed Code) в SQL Server

- Введение в интеграцию SQL CLR в SQL Server.

- Применение и публикация сборок CLR (CLR Assemblies).
- **Лабораторная работа: Применение управляемого кода (Managed Code) в SQL Server.**
 - Оценка предложенного кода CLR.
 - Создание скалярной функции CLR.
 - Создание табличной функции CLR.

Модуль 14. Хранение и запросы к XML-данным в SQL Server

- Введение в XML и схемы XML.
- Хранение данных и схем XML в SQL Server.
- Применение типа данных XML.
- Использование выражения T-SQL FOR XML.
- Введение в XQuery.
- Разделение XML (Shredding).
- **Лабораторная работа: Хранение и запросы к XML-данным в SQL Server.**
 - Определение сценариев применения XML.
 - Проверка хранения данных XML в переменной.
 - Использование схем XML.
 - Использование запросов FOX XML.
 - Создание хранимых процедур для возврата XML.

Модуль 15. Хранение и запросы пространственных данных (Spatial Data) в SQL Server

- Введение в пространственные данные (Spatial Data).
- Работа с пространственными типами данных (Spatial Data Types).
- Использование пространственных данных (Spatial Data) в приложениях.
- **Лабораторная работа: Работа с пространственными данными (Spatial Data) SQL Server.**
 - Знакомство с геометрическим (Geometry) типом данных.

- Добавление пространственных данных (Spatial Data) в существующую таблицу
- Поиск близлежащих расположений.

Модуль 16. Хранение и запросы к большим двоичным объектам (BLOB) и текстовым документам в SQL Server

- Рекомендации по использованию больших двоичных объектов (BLOB).
- Работа с FILESTREAM.
- Использование полнотекстового поиска.
- **Лабораторная работа: Хранение и запросы к большим двоичным объектам (BLOB) и текстовым документам в SQL Server.**
 - Включение и использование колонок FILESTREAM.
 - Включение и использование файловых таблиц.
 - Использование полнотекстовых индексов.

Модуль 17. Конкуренция SQL Server

- Конкуренция и транзакции.
- Внутреннее устройство блокировок.
- **Лабораторная работа: Конкуренция SQL Server.**
 - Применение изоляции моментального снимка (Snapshot Isolation).
 - Применение блокировки на уровне секции (Partition Level).

Модуль 18. Производительность и мониторинг

- Расширенные события (Extended Events).
- Работа с расширенными событиями (Extended Events).
- Живые статистики запроса (Live Query Statistics).
- Оптимизация конфигурации файлов базы данных.
- Метрики.
- **Лабораторная работа: Мониторинг, трассировка и определение исходного состояния (Baselining).**
 - Сбор и анализ данных при помощи расширенных событий (Extended Events).
 - Применение методологии исходного состояния (Baseline)

6. Организационно-педагогические условия реализации программы

6.1. Материально-технические условия реализации программы

Исполнитель обеспечивает для проведения обучения следующие средства вычислительной техники:

- персональный компьютер для преподавателя – 1 шт.;
- персональный компьютер для каждого Слушателя;
- проектор и экран – 1 комплект;
- доска – 1 шт.

Персональные компьютеры объединены в локальную вычислительную сеть. Технические характеристики персональных компьютеров:

- процессор 4 ядра 3,1 ГГц;
- оперативная память - 32 Гб;
- SSD + 2 HDD в RAID0 не менее 500Гб;
- два монитора (24' + 22' FullHD);
- комплект клавиатура и мышь.

6.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Каждый Слушатель обеспечивается авторизованным учебным пособием на английском языке.

7. Требования к профессорско-преподавательскому составу

Высшее профессиональное образование и стаж работы в образовательном учреждении не менее 1 года. Статус Microsoft Certified Trainer.

8. Форма аттестации

Текущий контроль успеваемости и качества подготовки, промежуточная и итоговая аттестации слушателей осуществляются в процессе изучения, освоения данной профессиональной образовательной программы повышения квалификации.

Текущий контроль успеваемости и качества подготовки осуществляется в пределах времени, отведенного на учебные занятия, и выполняет одновременно обучающую функцию. Текущий контроль успеваемости проводится в процессе изучения каждого раздела (темы, подтемы) внутри модуля данной дополнительной профессиональной программы и проводится в форме устного опроса преподавателя. Промежуточная и итоговая аттестации проводятся в форме лабораторных работ на персональном компьютере слушателя, который использовался во время обучения, в классе под наблюдением преподавателя. По окончании каждого модуля рабочей программы проводится промежуточная аттестация в виде промежуточной лабораторной работы по теме каждого модуля данной профессиональной образовательной программы.

Итоговая аттестация проводится в форме итоговой лабораторной работы. В итоговой лабораторной работе задействуются материалы из всех модулей пройденной программы.

Аттестация считается пройденной в случае успешного завершения лабораторной работы, а именно:

выполнения поставленной задачи: «Работа с пространственными данными (Spatial Data) SQL Server».

Время выполнения итоговой аттестации – 2 ак. часа.

9. Оценочные материалы к итоговой аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме выполнения задания. Результаты итоговой аттестации слушателей выставляются по двух бальной шкале («зачтено\не зачтено»). Итоговая аттестация считается пройденной («зачтено»), если слушатель выполнил все лабораторные работы и итоговое задание.

Пример решения задач (Официальное учебное пособие Microsoft, язык – английский):

Concurrency and Transactions

Scenario

You have reviewed statistics for the **AdventureWorks** database and noticed high wait stats for CPU,

memory, IO, blocking, and latching. In this lab, you will address blocking wait stats. You will explore

workloads that can benefit from snapshot isolation and partition level locking. You will then implement

snapshot isolation and partition level locking to reduce overall blocking.

Objectives

After completing this lab, you will be able to:

- Implement the SNAPSHOT isolation level.
- Implement partition level locking.

Estimated Time: 45 minutes

Virtual machine: **20762B-MIA-SQL**

User name: **ADVENTUREWORKS\Student**

Password: **Pa\$\$w0rd**

Exercise 1: Implement Snapshot Isolation

Scenario

You have reviewed wait statistics for the **AdventureWorks** database and noticed high wait stats for

locking, amongst others. In this exercise, you will implement SNAPSHOT isolation to reduce blocking scenarios.

The main tasks for this exercise are as follows:

1. Prepare the Lab Environment
2. Clear Wait Statistics
3. Run the Workload
4. Capture Lock Wait Statistics
5. Enable SNAPSHOT Isolation
6. Implement SNAPSHOT Isolation
7. Rerun the Workload
8. Capture New Lock Wait Statistics
9. Compare Overall Lock Wait Time

- Task 1: Prepare the Lab Environment

1. Ensure that the MSL-TMG1, 20762B-MIA-DC, and 20762B-MIA-SQL virtual machines are running, and

then log on to 20762B-MIA-SQL as **ADVENTUREWORKS\Student** with the password **Pa\$\$w0rd**.

2. Run **Setup.cmd** in the **D:\Labfiles\Lab17\Starter** folder as Administrator.

- Task 2: Clear Wait Statistics

1. Start **SQL Server Management Studio** and connect to the **MIA-SQL** instance using Windows

authentication, then open the project file

D:\Labfiles\Lab17\Starter\Project\Project.ssmssln and

the script file **Lab Exercise 01 - snapshot isolation.sql**.

2. Execute the query under the comment that begins **Task 1** to clear wait statistics.

- Task 3: Run the Workload

- In the **D:\Labfiles\Lab17\Starter** folder, execute **start_load_exercise_01.ps1** with PowerShell™. Wait

for the workload to finish before continuing. If a message is displayed asking you to confirm a change

in execution policy, type **Y** and then press Enter.

- Task 4: Capture Lock Wait Statistics

- In SSMS, amend the query under the comment that begins **Task 3** to capture only lock wait statistics

into a temporary table. Hint: lock wait statistics have a **wait_type** that begins “LCK”.

- Task 5: Enable SNAPSHOT Isolation

- Amend the properties of the **AdventureWorks** database to allow SNAPSHOT isolation.

- Task 6: Implement SNAPSHOT Isolation

1. In SSMS Solution Explorer, open the script file **Lab Exercise 01 - stored procedure.sql**.

2. Use the script to modify the stored procedure definition to run under SNAPSHOT isolation.

- Task 7: Rerun the Workload

1. In the SSMS query window for **Lab Exercise 01 - snapshot isolation.sql**, rerun the query under the

comment that begins **Task 1**.

2. In the **D:\Labfiles\Lab17\Starter** folder, execute **start_load_exercise_01.ps1** with PowerShell. Wait

for the workload to finish before continuing.

- Task 8: Capture New Lock Wait Statistics

- In SSMS, under the comment that begins **Task 8**, amend the query to capture lock wait statistics into

a temporary table called **#task8**.

- Task 9: Compare Overall Lock Wait Time

- In the SSMS query window for **Lab Exercise 01 - snapshot isolation.sql**, execute the query under the comment that begins **Task 9**, to compare the total **wait_time_ms** you have captured between the **#task3** and **#task8** temporary tables.