

**Образовательное частное учреждение  
Дополнительного профессионального образования «Центр  
компьютерного обучения «Специалист» Учебно-научного центра при  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
(ОЧУ «Специалист»)**

123242, город Москва, улица Зоологическая, дом 11, строение 2, помещение I, комната 11  
ИНН 7701257303, ОГРН 1037739408189

Утверждаю:

Директор ОЧУ «Специалист»



Г.С. Григорьева/  
«02» июня 2018 года

**Рабочая программа курса  
«Oracle12c: Основы PL/SQL »**

**Дополнительной программы  
профессиональной переподготовки**

**«Разработчик приложений и баз данных на Java и  
Oracle SQL»**

город Москва

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. N 499 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам".

Профессиональная подготовка слушателей, осуществляемая в соответствии с программой, проводится с использованием модульного принципа построения учебного плана с применением различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в соответствии с законодательством об образовании.

Дополнительная профессиональная программа разработана образовательной организацией в соответствии с законодательством Российской Федерации, включает все модули, указанные в учебном плане.

Содержание оценочных и методических материалов определяется образовательной организацией самостоятельно с учетом положений законодательства об образовании Российской Федерации.

Структура дополнительной профессиональной программы соответствует требованиям Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. N 499.

Объем дополнительной профессиональной программы вне зависимости от применяемых образовательных технологий, должен быть не менее 16 академических часов. Сроки ее освоения определяются образовательной организацией самостоятельно.

Формы обучения слушателей (очная, очно-заочная, заочная) определяются образовательной организацией самостоятельно.

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются:

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Для определения структуры дополнительной профессиональной программы и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц. Количество зачетных единиц по дополнительной профессиональной программе устанавливается организацией.

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, мастерские, деловые игры, ролевые игры, тренинги, семинары по обмену опытом, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной, дипломной, проектной работы и другие виды учебных занятий и учебных работ, определенные учебным планом.

**Аннотация.** Слушатели узнают, как создавать блоки кода PL/SQL, которые могут быть использованы множеством форм, отчетов и приложений управления данными.

**Цель программы:** совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

#### Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки
		ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО

		ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (УРОВЕНЬ БАКАЛАВРИАТА)
		Код компетенции
1	способностью проводить выбор исходных данных для проектирования	ПК-4
2	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	ПК-25

Совершенствуемые компетенции в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта «РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ», утвержденного приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 18 ноября 2014 г. N 893н

№	Компетенция	Направление подготовки
		ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ «Руководитель проектов в области информационных технологий», утвержденного приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 12 декабря 2016 г. N 727н
		Трудовые функции (код)
1	Управление проектами в области ИТ на основе полученных, планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	А/02.6 Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС в соответствии с полученным планом; А/13.6 Сбор информации для инициации проекта в соответствии с трудовым заданием; А/14.6 Планирование проекта в соответствии с трудовым заданием; А/15.6 Организация исполнения работ проекта в соответствии с полученным планом.

**Планируемый результат обучения:**

**После окончания обучения Слушатель будет знать:**

- язык PL/SQL;

- основные возможности языка программирования PL/SQL

**После окончания обучения Слушатель будет уметь:**

- Создавать анонимные блоки PL/SQL, хранимые процедуры и функции.
- Объявлять переменные и обрабатывать исключения.
- Разрабатывать пакеты и триггеры в базе данных, управлять программами PL/SQL, их зависимостью и использовать некоторые дополнительные пакеты Oracle.
- Использовать SQL Developer для разработки программных модулей.

**Учебный план:**

**Категория слушателей:** для разработчиков приложений, администраторов баз данных, разработчиков отчетов, бизнес аналитиков.

**Требования к предварительной подготовке:** Oracle 12с: Основы SQL или эквивалентная подготовка.

**Срок обучения:** 40 академических часов

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, заочная. По желанию слушателя форма обучения может быть изменена и/или дополнена.

**Режим занятий:** дневной, вечерний, группы выходного дня.

№ п/п	Наименование модулей по программе	Общая трудоемкость (акад. часов)	Всего ауд.ч	В том числе		СРС,ч	Форма ПА <sup>1</sup>
				Лекций	Практических занятий		
1	<b>Модуль 1. Введение</b>	1	1	1			
2	<b>Модуль 2. Введение в PL/SQL</b>	1	1	1			
3	<b>Модуль 3. Объявление идентификаторов в PL/SQL</b>	2	2	1	1		Пр. работа
4	<b>Модуль 4. Написание исполняемых операторов</b>	2	2	1	1		
5	<b>Модуль 5. Взаимодействие с сервером базы данных Oracle</b>	2	2	1	1		Пр. работа
6	<b>Модуль 6. Написание управляющих структур</b>	2	2	1	1		
7	<b>Модуль 7. Работа с составными типами данных</b>	2	2	1	1		
8	<b>Модуль 8. Использование явных курсоров</b>	2	2	1	1		
9	<b>Модуль 9. Обработка исключений</b>	2	2	1	1		

<sup>1</sup> ПА – промежуточная аттестация.



2 неделя	-	4	-	4	2	-	-	10
СРС	-	-	-	-	-	-	-	0
3 неделя	-	4	-	4	2	-	-	10
СРС	-	-	-	-	-	-	-	0
4 неделя	-	4	-	4	2	-	-	10
СРС	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>Итого</b> (ауд./СРС):	-	16	-	16	8	-	-	40
Примечание: ИА – Итоговая аттестация (тестирование)								

## 2. Рабочие программы учебных предметов

### Модуль 1. Введение

- Цели курса
- План курса
- Таблицы учебной схемы Персонал (Human Resources, HR)
- Среда выполнения кода PL/SQL на сервере базы данных
- Введение в SQL Developer

### Модуль 2. Введение в PL/SQL

- Что такое PL/SQL
- Преимущества подпрограмм PL/SQL
- Обзор типов блоков PL/SQL
- Преимущества PL/SQL
- Обзор типов блоков PL/SQL
- Создание и выполнение простого анонимного блока
- Генерация вывода из блоков PL/SQL

### Модуль 3. Объявление идентификаторов в PL/SQL

- Различные типы идентификаторов в подпрограммах PL/SQL
- Использование раздела объявлений для определения идентификаторов
- Хранение данных в переменных
- Скалярные типы данных
- Атрибут %TYPE
- Связанные (bind) переменные
- Использование последовательностей в выражениях PL/SQL

### Модуль 4. Написание исполняемых операторов

- Описание основного синтаксиса блоков
- Комментирование кода
- Функции SQL в PL/SQL
- Преобразование типов данных
- Вложенные блоки
- Операторы в PL/SQL

### Модуль 5. Взаимодействие с сервером базы данных Oracle

- Включение операторов SELECT в PL/SQL для получения данных
- Манипулирование данными на сервере при помощи PL/SQL
- Концепции SQL-курсов
- Атрибуты SQL-курсов для обратной связи с DML-операторами
- Фиксация и откат транзакций

### **Модуль 6. Написание управляющих структур**

- Условное управление с использованием оператора IF
- Условное управление с использованием оператора CASE
- Простой цикл LOOP
- Цикл WHILE
- Цикл FOR
- Оператор CONTINUE

### **Модуль 7. Работа с составными типами данных**

- Использование записей PL/SQL
- Использование атрибута %ROWTYPE
- Вставка и обновление при помощи записей PL/SQL
- Ассоциативные таблицы INDEX BY и методы работы с ними
- Ассоциативные таблицы INDEX BY с записями

### **Модуль 8. Использование явных курсоров**

- Управление явным курсором
- Определение курсора
- Открытие курсора
- Выборка данных из активного набора
- Закрытие курсора
- Курсорные циклы FOR с подзапросами
- Атрибуты явного курсора
- Использование предложений FOR UPDATE и WHERE CURRENT OF

### **Модуль 9. Обработка исключений**

- Понимание исключений
- Обработка исключений в PL/SQL
- Перехват предопределённых ошибок сервера Oracle
- Перехват не-предопределённых ошибок сервера Oracle
- Перехват исключений, определяемых пользователями
- Распространение исключений
- Использование процедуры RAISE\_APPLICATION\_ERROR

### **Модуль 10. Создание хранимых процедур**

- Модульный и многоуровневый дизайн подпрограмм
- Модульность разработки с помощью блоков PL/SQL
- Среда исполнения кода PL/SQL
- Преимущества использования подпрограмм PL/SQL
- Различия между анонимными блоками и подпрограммами

- Создание, вызов и удаление хранимых процедур при помощи команды CREATE и SQL Developer
- Использование параметров в процедурах и различные режимы параметров
- Просмотр информации о процедурах в представлениях словаря данных

### **Модуль 11. Создание хранимых функций**

- Создание, вызов и удаление хранимых функций при помощи команд SQL и SQL Developer
- Преимущества использования хранимых функций в SQL-выражениях
- Шаги по созданию хранимой функции
- Использование пользовательских функции в SQL-выражениях
- Ограничения на вызов функций из SQL-выражений
- Контроль побочных эффектов при вызове функций из SQL выражений
- Просмотр информации о функциях в словаре данных

### **Модуль 12. Создание пакетов**

- Преимущества использования пакетов
- Описание пакетов
- Компоненты пакетов
- Разработка пакетов
- Видимость компонентов пакета
- Создание спецификации и тела пакета при помощи команд SQL и SQLDeveloper
- Вызов пакетных конструкций
- Просмотр исходного кода PL/SQL в словаре данных

### **Модуль 13. Работа с пакетами**

- Перегрузка пакетных подпрограмм в PL/SQL
- Использование пакета STANDARD
- Использование предварительного объявления для разрешения ссылок на еще не описанные
- программные единицы
- Ограничения на использование пакетных функций в SQL
- Устойчивое состояние пакета
- Устойчивое состояние пакетного курсора
- Контроль уровня чистоты хранимых функций PL/SQL
- Использование типа данных RECORD с таблицами PL/SQL в пакетах

### **Модуль 14. Использование стандартных пакетов Oracle в разработке приложений**

- Обзор стандартных пакетов, поставляемых Oracle
- Примеры некоторых из стандартных пакетов
- Как работает пакет DBMS\_OUTPUT?
- Использование пакета UTL\_FILE для работы с файлами операционной системы
- Пакет UTL\_MAIL и использование его подпрограмм

### **Модуль 15. Динамический SQL и метаданные**

- Этапы выполнения команды SQL
- Что такое динамический SQL?

- Декларация курсорных переменных
- Динамическое выполнение блока PL/SQL
- Использование собственного динамического SQL (NDS) для компиляции кода PL/SQL
- Использование пакета DBMS\_SQL с параметризованной командой DML
- Функциональная завершенность динамического SQL

### **Модуль 16. Рекомендации по дизайну кода PL/SQL**

- Стандартизация констант и исключений
- Использование локальных подпрограмм
- Применение автономных транзакций
- Использование подсказки компилятору NOCOPY
- Применение подсказки компилятору PARALLEL\_ENABLE
- Использование кроссеансного кэширования результата PL/SQL функций
- Использование условия DETERMINISTIC с функциями
- Использование массового связывания для повышения производительности

### **Модуль 17. Создание триггеров базы данных**

- Работа с триггерами
- Определение типа триггера, времени его срабатывания и тела
- Сценарии бизнес-применения триггеров
- Создание DML-триггеров при помощи команды CREATE TRIGGER и SQL Developer
- Определение типа события, на которое срабатывает триггер, тела триггера и времени срабатывания
- Операторные и строчные триггеры
- Создание триггеров INSTEAD OF , а также выключение триггеров
- Сопровождение, тестирование и удаление триггеров базы данных

### **Модуль 18. Создание комбинированных (COMPOUND) триггеров, DDL-триггеров и триггеров, срабатывающих по системным событиям базы данных**

- Работа с комбинированными триггерами
- Идентификация раздела времени выполнения для табличного комбинированного триггера
- Структура комбинированного триггера для таблиц и представлений
- Использование комбинированного триггера для чтения данных из мутирующей таблицы
- Сравнение триггеров базы данных и хранимых процедур
- Создание триггеров на DDL команды
- Триггеры, срабатывающие по событиям в базе данных
- Системные привилегии, необходимые для сопровождения триггеров

### **Модуль 19. Использование компилятора PL/SQL**

- Использование компилятора PL/SQL
- Установка параметров инициализации, влияющих на компиляцию кода PL/SQL
- Категории предупреждений компилятора
- Использование предупреждений времени компиляции в подпрограммах
- Преимущества использования предупреждений компилятора

- Категории предупреждений компилятора
- Установка уровней предупреждений компилятора при помощи SQL Developer, инициализационного параметра PLSQL\_WARNINGS либо подпрограмм пакета DBMS\_WARNINGS
- Просмотр предупреждений компилятора при помощи SQL Developer, SQL\*Plus или представлений словаря данных

## **Модуль 20. Сопровождение кода PL/SQL**

- Что такое условная компиляция и как она работает?
- Использование директив выбора.
- Использование предопределенной и пользовательской директив опроса.
- Параметр PLSQL\_CCFLAGS и директива опроса
- Применение директив ошибки при условной компиляции для возбуждения определенных пользователем исключений
- Пакет DBMS\_DB\_VERSION
- Применение процедуры DBMS\_PREPROCESSOR для печати или получения исходного кода после условной компиляции
- Защита исходного кода в подпрограммах PL/SQL.

## **Модуль 21. Обслуживание зависимостей**

- Обзор зависимостей между объектами
- Просмотр прямых зависимостей между объектами при помощи представления USER\_DEPENDENCIES
- Определение статуса объектов
- Недействительность зависимых объектов
- Просмотр прямых и косвенных зависимостей
- Детальное управление зависимостями в базе данных Oracle 12c
- Удаленные зависимости
- Перекомпиляция программных единиц PL/SQL

## **4. Организационно-педагогические условия**

Соблюдение требований к кадровым условиям реализации дополнительной профессиональной программы:

а) преподавательский состав образовательной организации, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных модулями программы, не менее 3 (трех) лет;

б) образовательной организацией наряду с традиционными лекционно-семинарскими занятиями применяются современные эффективные методики преподавания с применением интерактивных форм обучения, аудиовизуальных средств, информационно-телекоммуникационных ресурсов и наглядных учебных пособий.

Соблюдение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению дополнительной профессиональной программы:

а) образовательная организация располагает необходимой материально-технической базой, включая современные аудитории, библиотеку, аудиовизуальные средства обучения, мультимедийную аппаратуру, оргтехнику, копировальные аппараты. Материальная база соответствует санитарным и техническим нормам и правилам и обеспечивает проведение

всех видов практической и дисциплинарной подготовки слушателей, предусмотренных учебным планом реализуемой дополнительной профессиональной программы.

б) в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в модулях дополнительной профессиональной программы.

### **5. Формы аттестации и оценочные материалы**

Образовательная организация несет ответственность за качество подготовки слушателей и реализацию дополнительной профессиональной программы в полном объеме в соответствии с учебным планом.

Оценка качества освоения слушателями программы курса включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущая аттестация проводится в форме, предусмотренной ЛНА «Положение о проведении промежуточной аттестации слушателей и осуществлении текущего контроля их успеваемости» п.3.3. и определяется преподавателем курса. К промежуточной аттестации допускаются слушатели, выполнившие все виды текущей аттестации, предусмотренные в настоящей программе.

Слушатели, успешно освоившие программу курса и прошедшие промежуточную аттестацию, получают удостоверение о повышении квалификации, а также допускаются к освоению следующего курса, входящего в состав дипломной программы (ДПП подготовки).

Слушателям, не прошедшим промежуточной аттестации или получившим на промежуточной аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть курса и (или) отчисленным из образовательной организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией.

К итоговой аттестации по ДПП переподготовки допускаются только те слушатели, которые сдали промежуточную аттестацию по всем курсам (включая данный), входящим в дипломную программу (ДПП переподготовки).

#### **Текущая аттестация:**

##### **Практическая работа (выполнение заданий):**

<b>№п/п</b>	<b>Тематика практического занятия</b>	<b>Контрольное мероприятие</b>
Модуль 3.	Объявление идентификаторов в PL/SQL	Практическая работа: решение задач
Модуль 5.	Взаимодействие с сервером базы данных Oracle	Практическая работа: решение задач
Модуль 19.	Использование компилятора PL/SQL	Практическая работа: решение задач

Промежуточная аттестация проводится по форме выполнения задания в соответствии с учебным планом. Результаты промежуточной аттестации заносятся в соответствующие документы. Результаты промежуточной аттестации слушателей ДПП выставляются по двух балльной шкале («зачтено»/ «не зачтено»). «Зачтено» выставляется, если слушатель набирает не менее 70% баллов (правильных ответов и/или выполненных заданий).

##### **Промежуточная аттестация по курсу (тест):**

## Вопросы теста:

### Вопрос 1

Выберите из представленного списка все операторы, которые не могут применяться для сравнения числовых значений в Oracle:

Выберите один ответ:

- 1) in list (в списке)
- 2) <>(не равно)
- 3) between and (в интервале)
- 4) LIKE
- 5) Все перечисленные операторы МОГУТ использоваться для сравнения числовых значений

### Вопрос 2

Имеется отношение. Запрос предназначен для отображения названий и общей стоимости экземпляров (Price\*Quantity) всех книг:

```
SELECT Title, Price*Quantity total_price  
ORDER BY Title
```

В результате выполнения запроса сервер БД генерирует ошибку. Выберите из предложенных вариантов тот, который правильно объясняет возникновение ошибки:

Book_id	Title	Publishing	Size	Quantity	Price
11	Turtle	Street Publishing	1100	1	
12	Flowers	Billy Press	900	30	20
13	Stupid fox	Street Publishing	785	50	50
14	King of the tower	Billy Press	3200	40	30

Выберите один ответ:

- 1) в арифметических выражениях не допускается использование неопределенных значений, в данном же примере значение в поле Quantity принимает для одной из записей значение NULL
- 2) перед псевдонимом total\_price пропущен обязательный предлог AS
- 3) псевдоним total\_price не заключен в двойные кавычки
- 4) лишним является предлог BY во фразе ORDER
- 5) пропущена фраза FROM

### Вопрос 3

Отношение Books имеет схему: <br> <b> Books: Book\_id (number, PK), Title (varchar2 (50)), Publishing (varchar2 (40)), Size (number), Quantity (number NOT NULL), Price (number, NOT NULL) </b> <br> <p> Запрос предназначен для одновременного увеличения стоимости книг издательства «My World» на 10% и увеличения стоимости книг издательства «New Generation» на 12%. <b> <br> UPDATE Books <br> SET \_\_\_\_\_ </b> <p> Среди приведенных ниже вариантов укажите тот, который при замене знака подчеркивания обеспечивает получение корректного запроса, решающего поставленную задачу.

**Выберите несколько ответов:**

- 1) первый фрагмент: <br> Price = Price\*1.1 IF Publishing = 'My World' AND <br> Price = Price\*1.12 IF Publishing = 'New Generation'
- 2) первый фрагмент: <br> IF Publishing = 'My World' THEN Price = Price\*1.1 <br> IF Publishing = 'New Generation' THEN Price = Price\*1.12 <br> END
- 3) первый фрагмент: <br> Price = DECODE (Publishing, 'My World', Price\*1.1, <br> 'New Generation', Price\*1.12)
- 4) первый фрагмент: <br> Price = case Publishing <br> when 'My World' then Price\*1.1, <br> when 'New Generation' then Price\*1.12 <br> end

### Вопрос 4

Отношение Books имеет схему:

Books: Book\_id (number, PK), Title (varchar2 (50)), Publishing (varchar2 (40)), Size (number), Quantity (number NOT NULL), Price (number, NOT NULL)

Запрос предназначен для отображения информации о средней стоимости книг (Price) издательства «Triumph», число оставшихся экземпляров которых не менее 2:

```
SELECT Title, AVG (Price)
FROM Books
GROUP BY Publishing
HAVING Publishing = 'Triumph' and Quantity >= 2
```

При попытке выполнить запрос сервер БД генерирует сообщение об ошибке. Укажите правильную причину возникновения ошибки при условии, что столбец Price имеет тип данных number.

**Выберите один ответ:**

- 1) если в запросе присутствует фраза group by, то в списке выражений фразы SELECT могут присутствовать только групповые функции, но не названия отдельных столбцов
- 2) во фразе HAVING не может быть составных условий
- 3) во фразе HAVING присутствует столбец, по которому не осуществляется группировка и который не передается в качестве аргумента в групповую функцию.

- 4) неверный порядок следования фраз **having** и **group by**

#### Вопрос 5

В процессе выполнения запросов SQL в текущей транзакции была создана точка сохранения P1, какая команда может использоваться для отката транзакции до заданной точки сохранения:

**Выберите один ответ:**

- 1) **ROLLBACK TO POINT P1**
- 2) **ROLLBACK TO SAVEPOINT P1**
- 3) **ROLLBACK P1**
- 4) **UNDO TO P1**
- 5) **ROLLBACK TO P1**