

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра теоретической информатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 18 » мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

«Технологии баз данных»

Направление подготовки

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль

«Информатика и компьютерные науки»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Программа рассмотрена
на заседании кафедры
от 27 апреля 2021 г.,
протокол № 9

Программа одобрена НМК
факультета ИВТ
протокол № 7 от
17 мая 2021 г.

Ярославль
2021

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Технологии баз данных» обеспечивает приобретение компетенций (знаний и умений) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и является одной из основополагающих дисциплин, изучаемых студентами в сфере информатики. Эта дисциплина содействует формированию информационного подхода в мировоззрении студентов, развитию их логического мышления и аналитических способностей, дает представление о применении технологий баз данных для решения разного рода прикладных задач.

К целям дисциплины относятся:

- демонстрация особенностей технологии баз данных как одной из основных новых информационных технологий, с тем, чтобы студенты понимали тенденции развития современных информационных технологий, видели их преимущества и недостатки, особенности работы в условиях конкретных технологий в их профессиональной деятельности;
- ознакомление студентов с множеством современных СУБД и связанных с ними технологий;
- освещение теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем, основанных на концепции баз данных, в том числе различных методологий моделирования и проектирования баз данных;
- ознакомление с возможностями средств автоматизации проектирования БД;
- изучение языка SQL;
- обучение практической работе (проектирование, ведение и использование баз данных) в среде выбранных целевых СУБД.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Технологии баз данных» относится к базовой части ОП бакалавриата.

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо знать такие дисциплины, как «Информатика», «Дискретная математика» и «Основы программирования».

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются учащимися при изучении последующих дисциплин профессионального цикла «Администрирование информационных систем», «Технологии Java Enterprise Edition».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.2 Знает современные технологии хранения и обработки информации	Знать: – место и назначение базы данных в структуре информационной системы, модели данных, архитектуру БД, системы управления БД и информационными хранилищами, методы и средства проектирования

		<p>БД, особенности администрирования БД в локальных и глобальных сетях;</p> <p>- основы языка SQL.</p> <p>Уметь:</p> <p>– осуществлять развертывание и сопровождение базы данных, определять предметную область и проводить ее анализ, разрабатывать ее концептуальную модель, выбирать технологическую платформу и инструментальные средства разработки, получать результатные данные в различном виде (ответов на запросы, экранных форм, отчетов).</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>– эксплуатации базы данных и обеспечения многопользовательского режима ее работы, работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и разработки технологической документации.</p>
--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед., 180 акад. час.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Сем ест р	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа							
			лек ции	пра кти чес кие	лаб ора тор ны е	кон сул ьта ции	атте стац ион ные исп ыта ния	самос тоят ельная работ а		
1.	Основные понятия баз данных и СУБД	5	2						Контрольная работа	
2.	Модели данных	5	2						Контрольная работа	
3.	Реляционная модель данных	5	2					2	Контрольная работа	
4.	Проектирование баз данных.	5	4		10			8	Лабораторная работа. Контрольная работа. Индивидуальное задание	
5.	Архитектуры обработки данных.	5	2						Контрольная работа	
6.	Язык SQL.	5	14		16			13	Лабораторная работа. Контрольная работа Индивидуальное задание.	
7.	Транзакции и параллелизм	5	2						Контрольная работа. Индивидуальное задание	
8.	Язык TSQL.	5	8		10			6	Контрольная работа. Индивидуальное задание	
						7	36		Экзамен	
	Всего за 5 семестр		36		36	7	36	29		
	Всего		36		36	7	36	29		

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия баз данных и СУБД.

- 1.1. Понятие базы данных и СУБД.
- 1.2. Функции СУБД.
- 1.3. Классификация баз данных.

Раздел 2. Модели данных.

- 2.1. Модель плоских файлов.
- 2.2. Иерархическая модель.
- 2.3. Сетевая модель.
- 2.4. Реляционная модель.

Раздел 3. Реляционная модель данных.

- 3.1. Основные концепции.
- 3.2. Реляционная алгебра.

Раздел 4. Проектирование баз данных.

- 4.1. Подходы к проектированию.
- 4.2. Нормальные формы.
- 4.3. ER - диаграммы.

Раздел 5. Архитектуры обработки данных.

- 5.1. Основные понятия.
- 5.2. Файл-сервер.
- 5.3. Клиент-сервер.
- 5.4. Трехзвенная архитектура.

Раздел 6. Язык SQL.

- 6.1. Классификация операторов.
- 6.2. Оператор SELECT. Основы.
- 6.3. Функции.
- 6.4. Условные выражения.
- 6.5. Группировки.
- 6.5. Соединение таблиц.
- 6.6. Подзапросы.
- 6.7. SET операторы.
- 6.8. Операторы INSERT, UPDATE, DELETE.
- 6.9. Объекты базы данных. Группа операторов DDL. Ограничения целостности. Представления.

Раздел 7. Транзакции и параллелизм.

- 7.1. Понятие и свойства транзакций.
- 7.2. Блокировки.

Раздел 8. Язык TSQL.

- 8.1. Основные конструкции и операторы.
- 8.2. Триггеры.
- 8.3. Курсоры.

5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные

особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами. Для демонстрации результатов аудитории используется проекционное оборудование.

Консультации – групповые занятия, являющиеся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты в решении задач, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы, обсуждаются результаты решения заданий, выполненных студентами самостоятельно.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса используются:

- для формирования текстов материалов для промежуточной и текущей аттестации – программы Microsoft Office, издательская система LaTeX;
- для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next");
- для организации проведения учебных занятий – автоматизированная обучающая система Moodle;
- для создания приложений с базами данных: программные комплексы Microsoft Visual Studio, Microsoft Access, Oracle MySQL, Microsoft SQL Server, Oracle SQL Developer Data Modeler, свободное программное обеспечение Apache Httpd, PHP.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) основная:

1. Зафиевский А.В., Короткин А.А., Лататуев А.Н. Базы данных: Учебное пособие. – Ярославль: ЯрГУ, 2012. – 164 с.

Интернет-ресурс: <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20120401.pdf>

2. Нестеров С.А. Базы данных: учебник и практикум для академического бакалавриата. - М.: Юрайт, 2017. – 230 с.

3. Базы данных и СУБД: методические указания. Сост. А. В. Зафиевский. - Ярославль: Ярсл. гос. ун-т, 2008. – 47 с.

б) дополнительная:

1. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание: пер с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. – 1327 с.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Данный курс находится в системе Moodle ЯрГУ по адресу <https://moodle.uniyar.ac.ru>, название курса: «Базы данных».

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php).

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru).
4. Сайт <http://www.sql.ru>.

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для лабораторных работ – списочному составу группы обучающихся.

Автор:

Старший преподаватель кафедры
теоретической информатики, к.ф.-м.н. О.Е. Горбунов

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Технологии баз данных»
Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1.1. Контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущей аттестации

Задания для самостоятельной работы

Лабораторная работа №1. Работа с СУБД MS SQL Server.

1. Создание таблицы в базе данных с помощью автономной консоли (MS SQL Management Studio).
2. Создание таблицы в среде Visual Studio (с помощью встроенной консоли базы данных).
3. Создание программы работы с таблицей в среде Microsoft Visual Studio.
4. Устранение ошибок.

Задание с пошаговыми инструкциями для выполнения находятся по адресу <https://moodle.uniyar.ac.ru>.

Лабораторная работа №2

1. Работа со связанными таблицами в СУБД MS SQL Server.
2. Устранение ошибок.

Задание с пошаговыми инструкциями для выполнения находятся по адресу <https://moodle.uniyar.ac.ru>.

Лабораторная работа №3

1. Работа с СУБД SQLite.
2. Работа с SQL-запросами.

Задание с пошаговыми инструкциями для выполнения находятся по адресу <https://moodle.uniyar.ac.ru>.

Лабораторная работа №4

1. Проектирование базы данных с использованием Oracle SQL Developer Data Modeler.

Варианты заданий находятся по адресу <https://moodle.uniyar.ac.ru>.

Пример задания.

- Скачайте Oracle SQL Developer Data Modeler.

- Постройте ERD для предметной области.

- Постройте реляционную модель на основе ERD (Engineering в Oracle SQL Developer Data Modeler).

Получите DDL операторы создания базы данных.

Запустите на выполнение полученные DDL операторы для создания соответствующих таблиц.

Пришлите в качестве ответа отчет, содержащий:

- Постановку задачи;

- Скриншот ERD;

- Скриншот реляционной модели;
- DDL операторы.

Также в качестве ответа приложите соответствующую ERD для Oracle SQL Developer Data Modeler

Предметная область 1. Отдел кадров.

Имеется отдел кадров крупной компании. Необходимо хранить информацию о всех сотрудниках компании. Важна следующая информация о сотруднике: имя, фамилия, должность, дата приема на работу и оклад. У каждой должности существует интервал допустимых значений оклада (минимум и максимум). Некоторые сотрудники работают не только по фиксированному окладу, но и имеют некоторый процент комиссии, для них необходимо хранить это значение.

Каждый сотрудник имеет уникальный номер сотрудника.

Компания имеет несколько подразделений. Каждый сотрудник закреплен за некоторым подразделением (например, производство, продажи, бухгалтерия и др.). Каждое подразделение расположено в отдельном здании, имеющем некоторый адрес в некоторой стране. При этом в некоторых зданиях может быть расположено несколько подразделений. Каждое подразделение имеет уникальный номер.

Некоторые из сотрудников являются еще менеджерами. Необходимо хранить информацию о менеджере каждого сотрудника, а также о всех сотрудниках, которые находятся в подчинении каждого менеджера.

Лабораторная работа №5

1. Разработка SQL-запросов.

Варианты заданий находятся по адресу <https://moodle.uniyar.ac.ru>.

Пример задания 5ж. Оператор SELECT. Соединение таблиц.

Задание 1.

Вывести полные адреса отделов: location_id, street_address, city, state_province, country_name.

Решение.

```
SELECT location_id, street_address, city, state_province, country_name
```

```
FROM locations
```

```
JOIN countries
```

```
ON (locations.country_id = countries.country_id);
```

Задание 2.

Для всех сотрудников вывести: фамилию, Id отдела, название отдела.

Решение.

```
SELECT last_name, department_id, department_name
```

```
FROM employees
```

```
JOIN departments
```

ON (employees.department_id = departments.department_id);

Задание 3.

Вывести фамилию, job_id, department_id, department_name всех сотрудников, работающих в Toronto.

Решение.

SELECT e.last_name, e.job_id, e.department_id, d.department_name

FROM employees e JOIN departments d

ON (e.department_id = d.department_id)

JOIN locations l

ON (d.location_id = l.location_id)

WHERE LOWER(l.city) = 'toronto';

Задание 4.

Вывести фамилию сотрудника (псевдоним "Employee"), Id сотрудника ("Emp #"), фамилию менеджера ("Manager") и Id менеджера ("Mgr #").

Решение.

SELECT w.last_name "Employee", w.employee_id "EMP#",

m.last_name "Manager", m.employee_id "Mgr#"

FROM employees w JOIN employees m

ON (w.manager_id = m.employee_id);

Задание 5.

Аналогично 4, но еще выводить сотрудников без менеджеров. Упорядочить результат по Id сотрудника.

Решение.

SELECT w.last_name "Employee", w.employee_id "EMP#",

m.last_name "Manager", m.employee_id "Mgr#"

FROM employees w

LEFT OUTER JOIN employees m

ON (w.manager_id = m.employee_id)

ORDER BY 2;

Задание 6.

Коллеги. Вывести Id отдела, фамилию сотрудника, фамилию коллеги. Коллега – сотрудник, работающий в том же отделе. Упорядочить по Id отдела, фамилии сотрудника и фамилии коллеги. Если в некотором отделе работает только 1 сотрудник (коллег нет), то выводить его не нужно.

Решение.

SELECT e.department_id department, e.last_name employee, c.last_name colleague

FROM employees e JOIN employees c

ON (e.department_id = c.department_id)

WHERE e.employee_id <> c.employee_id

ORDER BY e.department_id, e.last_name, c.last_name;

Задание 7.

Вывести фамилию, Job_id, название отдела, оклад, Grade_level (необходимо использовать объединение трех таблиц).

Решение.

SELECT e.last_name, e.job_id, d.department_name, e.salary, j.grade_level

FROM employees e JOIN departments d

ON (e.department_id = d.department_id)

JOIN job_grades j

ON (e.salary BETWEEN j.lowest_sal AND j.highest_sal);

Задание 8.

Вывести информацию о всех сотрудниках, поступивших на работу после сотрудника с фамилией 'Davies'. Информация включает имя сотрудника и дату приема на работу.

Решение.

SELECT e.last_name, e.hire_date

FROM employees e JOIN employees davies

```
ON (davies.last_name = 'Davies')
```

```
WHERE davies.hire_date < e.hire_date;
```

Задание 9.

Вывести информацию обо всех сотрудниках, кто пришел работать до начала работы своих менеджеров. Информация включает фамилию сотрудника, дату приема на работу сотрудника, фамилию менеджера, дату приема на работу менеджера.

Решение.

```
SELECT w.last_name, w.hire_date, m.last_name, m.hire_date
```

```
FROM employees w JOIN employees m
```

```
ON (w.manager_id = m.employee_id)
```

```
WHERE w.hire_date < m.hire_date;
```

Типовые индивидуальные задания

Индивидуальные задания размещены по адресу <https://moodle.uniyar.ac.ru> в соответствующем курсе. Там представлены все задания с комментариями и требованиями.

Пример задания:

Задание №3 «Телефонная книга организаций»

Телефонный справочник организаций содержит информацию о наименованиях организаций, профиле их деятельности, местоположении, а также дополнительную информацию (электронную почту, фамилию директора и т.п.).

Основное задание:

1. Обеспечить быстрый поиск нужного телефона по названию и в различных категориях: по профилю, по местоположению и т.п.
2. Учесть наличие нескольких номеров с различной функциональностью (например, офис, склад и т.д.).
3. Обеспечить обратный поиск: определение абонента по номеру телефона.

Дополнительные задания:

1. Реализовать ввод и хранение дополнительной информации (прайс-листов, фотографий и др.).
2. Реализовать поиск по дополнительной информации.
3. Хранить историю смены номеров с возможностью поиска по старому номеру.

По окончании работы должен быть подготовлен отчет. При составлении отчета необходимо описать основные этапы проектирования: постановку задачи, основные функциональные возможности системы, выбор СУБД и среды разработки, концептуальную

модель (ER-диаграмму), схему базы данных, SQL-запросы создания всех таблиц, основные экранные формы, методику составления тестовых наборов данных.

Решение.

Результаты решения задания обсуждаются на консультациях по просьбе студентов.

Типовой вариант контрольной работы

На контрольной работе студентам предлагается выполнить практическое задание. Пример задания приведен ниже.

Имеется следующая предметная область:

Товары (item) характеризуются кодом (натуральное число, не может быть пустым), артикулом (строка из максимум 20 символов, не может быть пустой), названием (строка из максимум 50 символов, не может быть пустой), ценой (число с плавающей точкой, не может быть пустой) и товарной категорией (не обязательно). Код товара однозначно определяет товар. Товарные категории (item category) определяют классификацию товаров по некоторому признаку. Товарная категория имеет название (строка из максимум 20 символов, не может быть пустой) и может включать несколько товаров (название каждой товарной категории уникально).

Существует классификация товаров по цене, включающая название (например, дешевый/средний/дорогой), минимальную цену и максимальную цену). Интервалы цен не пересекаются.

Склады (warehouse) определяются кодом (натуральное число, не может быть пустым), названием (строка из максимум 20 символов, не может быть пустой) и адресом (строка из максимум 80 символов). Код склада однозначно определяет склад. Некоторое количество товара может находиться на складе или на нескольких складах. С другой стороны, на одном складе могут храниться различные товары. Количество товара на складе не может быть отрицательным.

1. Разработать ER-диаграмму.

2. Составить схему таблиц.

Для созданных выше таблиц написать SQL-запросы для следующих задач:

3. Вывести список названий товаров (без повторов), у которых не определена товарная категория. Назвать столбец 'Item Name Without Category', упорядочить по убыванию.

Решение.

```
SELECT DISTINCT Name AS "Item Name Without Category"  
FROM ITEM  
WHERE Item_Category_ID IS NULL  
ORDER BY Name DESC;
```

4. Вывести список товаров: код товара, артикул товара, название товара, название товарной категории товара, цену товара, название классификации по цене. Назвать столбцы: 'Item Code', 'Item Article', 'Item Name', 'Item Group', 'Item Price', 'Price Group'. Если товарная категория не определена, вывести строку 'No Category'. Упорядочить по названию товара по возрастанию.

Решение.

```
SELECT Item.Code AS "Item Code", Item.Article AS "Item Article", Item.Name AS  
"Item Name",  
COALESCE(ITEM_CATEGORY.Name, 'No Category') AS "Item Group", Item.Price  
AS "Item Price", PRICE_CLASSIFICATION.Name AS "Price Group"  
FROM ITEM LEFT OUTER JOIN ITEM_CATEGORY ON  
Item.ITEM_CATEGORY_ID = ITEM_CATEGORY.ID  
LEFT OUTER JOIN PRICE_CLASSIFICATION ON Item.Price BETWEEN  
PRICE_CLASSIFICATION.MinPrice AND PRICE_CLASSIFICATION.MaxPrice
```

ORDER BY Item.Name ASC;

5. Вывести список товаров: код товара, артикул товара, название товара, название товарной категории товара, цену товара, название склада, количество товара на складе. Назвать столбцы: 'Item Code', 'Item Article', 'Item Name', 'Item Group', 'Item Price', 'Warehouse name', 'Item Count'. Если товарная категория не определена, вывести строку 'No Category'. Упорядочить по названию товара по возрастанию и по количеству по убыванию.

Решение.

```
SELECT Item.Code AS "Item Code", Item.Article AS "Item Article", Item.Name AS
"Item Name",
COALESCE(ITEM_CATEGORY.Name, 'No Category') AS "Item Group", Item.Price
AS "Item Price",
Warehouse.Name AS "Warehouse name", ITEM_WAREHOUSE.COUNT AS "Item
Count"
FROM ITEM LEFT OUTER JOIN ITEM_CATEGORY ON
Item.ITEM_CATEGORY_ID = ITEM_CATEGORY.ID
JOIN ITEM_WAREHOUSE ON Item.Code = ITEM_WAREHOUSE.ITEM_Code
JOIN WAREHOUSE ON WAREHOUSE.Code =
ITEM_WAREHOUSE.WAREHOUSE_Code
ORDER BY Item.Name ASC, ITEM_WAREHOUSE.COUNT DESC;
```

6. Вывести следующие поля: код товара, артикул товара, название товара, название товарной категории товара, суммарное количество товара на всех складах. Назвать столбцы: 'Item Code', 'Item Article', 'Item Name', 'Item Group', 'Total Count'. Упорядочить результат по названию товара.

7. Вывести список, состоящий из кодов складов и их названий, на которых есть хотя бы один любой товар. Назвать столбцы: 'Warehouse Code', 'Warehouse Name'. Упорядочить результат по названию склада.

8. Вывести список, состоящий из кодов складов, их названий, средней цены товаров на складе, минимальной и максимальной цены товаров на складе. В список должны входить склады, на которых средняя стоимость более 100. Назвать столбцы: 'Warehouse Code', 'Warehouse Name', 'Average Price', 'Min Price', 'Max Price'. Упорядочить результат по названию склада.

9. Вывести следующие поля: код товара, артикул товара, название товара, название товарной категории товара, название склада, на котором находится максимальное количество товара, количество товара (т.е. максимальное количество среди всех складов). Назвать столбцы: 'Item Code', 'Item Article', 'Item Name', 'Item Group', 'Warehouse Name', 'Item Count'. Упорядочить результат по названию товара.

10. Вывести следующие поля: код товара, артикул товара, название товара, название товарной категории товара, название склада, количество товара. Для каждого товара должно быть только две записи: для склада с минимальным количеством этого товара и для склада с максимальным количеством этого товара. Назвать столбцы: 'Item Code', 'Item Article', 'Item Name', 'Item Group', 'Warehouse Name', 'Item Count'. Упорядочить результат по названию товара.

11. Вывести следующие поля: код товара, артикул товара, название товара, цена товара, название товарной категории товара, название склада, количество для товаров, содержащих букву 's' в своем названии и с ценой от 100 до 1000. Назвать столбцы: 'Item Code', 'Item Article', 'Item Name', 'Item Group', 'Warehouse Name', 'Count'. Упорядочить результат по названию товара.

12. Добавить новый товар с кодом 2579, артикулом 'SYNC23', названием 'Скрепка канцелярская' и ценой 25,3. Товарная группа не определена. Этот товар имеется на складе с кодом 1 в количестве 500 штук и на складе с кодом 2 в количестве 300 штук.

13. Удалить все товары, которых нет ни на одном из складов (следует учесть, что отсутствие товара на складе означает отсутствие записей о некотором товаре либо присутствие таковых, но с нулевым количеством).

14. Изменить товарную категорию у товаров, у которых название товарной категории 'SPEC_1', на товарную категорию с названием 'SPEC_2'.

Список заданий к экзамену

Экзамен заключается в выполнении заданий по темам, раскрываемых в рамках дисциплины в компьютерном классе. Задания аналогичны тем, которые даются в качестве индивидуальных заданий.

Так же предлагается ответить на ряд теоретических вопросов. Список вопросов приведен ниже.

1. Понятие базы данных. Примеры областей применения БД. Основные задачи и функции базы данных. Классификация баз данных. Особенности различных типов БД.
2. Архитектуры обработки данных. Централизованная архитектура, файл-сервер, клиент-сервер, трехзвенная (многозвенная) архитектура.
3. Система управления базой данных. Ее роль и место в информационных системах. Основные функции СУБД. Примеры СУБД.
4. Понятие модели данных. Плоская, иерархическая и сетевая модели, их преимущества и недостатки.
5. Реляционная модель и ее основные свойства. Высокоуровневые языки запросов к БД и их особенности.
6. Проектирование баз данных с помощью ERM. UID, их классификация. Чтение связей. Идентифицирующие и неидентифицирующие связи. Дуги, супертипы и подтипы, иерархические связи, рекурсивные связи. Моделирование исторических данных. Этапы проектирования снизу-вверх и сверху-вниз.
7. Аномалии обновления БД. Нормализация баз данных, ее цели, преимущества и недостатки. Первая, вторая и третья нормальные формы.
8. Реляционная алгебра.
9. Ограничения и связи в реляционной модели. Первичный ключ. Возможные ключи. Установление отношений между таблицами. Типы отношений: 1:1, 1:M, M:N. Преобразование M:N к 1:M. Внешний ключ. Ссылочная целостность.
10. Язык SQL. Классификация операторов SQL. Оператор SELECT (выражения, NULL-значения, псевдонимы столбцов и таблиц, логические операторы, WHERE, ORDER BY). Однотабличные запросы.
11. Язык SQL. Однострочные функции, условные выражения, многострочные функции и группировки, HAVING.
12. Многотабличные запросы в операторе SELECT. Внутренние и внешние соединения, декартово произведение таблиц.
13. Язык SQL. Подзапросы (однострочные, многострочные).
14. Язык SQL. Операторы UNION, UNION ALL, MINUS, INTERSECT.
15. Операторы модификации данных в языке SQL (INSERT, UPDATE, DELETE). Использование вложенных запросов.
16. Создание таблиц в языке SQL. Типы данных. Описание столбцов. Схема.
17. Ограничения целостности в таблицах и их описание (NOT NULL, UNIQUE, PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, CHECK).
18. Удаление и модификация таблиц.
19. Представления и их назначение в реляционных базах данных.
20. Индексы и их назначение в реляционных базах данных.
21. Управление пользователями. Роли.

22. Язык TSQL. Выражения, объявления переменных, глобальные переменные, условные операторы, циклы. Временные таблицы.
23. Язык TSQL. Хранимые процедуры и триггеры.
24. Язык TSQL. Курсоры.
25. Транзакции, их свойства и реализация. Проблемы параллелизма и блокировки. Типы управления параллелизмом. Уровни изоляции. Транзакции в SQL.

2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

2.1. Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

Пороговый уровень - предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения дисциплины. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной дисциплины.

Продвинутый уровень - предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении дисциплины, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

Высокий уровень - предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении дисциплины, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

2.2. Перечень компетенций, этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (№ темы (раздела))	Показатели оценивания	Шкала и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Общепрофессиональные компетенции						
ОПК-6	Самостоятельные работы №1, 2, 3, 4, 5. Контрольная работа. Экзамен.	1-8	Знать: – место и назначение базы данных в структуре информационной системы, модели данных, архитектуру БД, системы управления БД и информационными хранилищами, методы и средства проектирования БД, особенности администрирования БД в локальных и глобальных сетях; - основы языка SQL. Уметь: – осуществлять развертывание и сопровождение базы данных, определять предметную область и проводить ее анализ, разрабатывать ее	Знать: - структуру какой-либо реляционной системы управления базой данных (СУБД); - основы языка SQL. Уметь: - вести БД с помощью высокоуровневой консоли. Владеть навыками: - построения элементарных ER-диаграмм;	Знать: - структуру нескольких реляционных систем управления базой данных (СУБД); - особенности различных моделей данных; - основы языка SQL; - основы языка TSQL; - основы транзакций и блокировок. Уметь: - вести БД с помощью языка SQL. Владеть навыками:	Знать: - структуру нескольких систем управления базой данных (СУБД); - особенности различных моделей данных; - основы языка SQL; - основы языка TSQL; - основы и особенности реализации транзакций и блокировок в разных СУБД. Уметь: - вести БД с помощью языка SQL. Владеть навыками: - построения сложных ER-диаграмм; - разработки сложных SQL-запросов;

			<p>концептуальную модель, выбирать технологическую платформу и инструментальные средства разработки, получать результатные данные в различном виде (ответов на запросы, экранных форм, отчетов).</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>– эксплуатации базы данных и обеспечения многопользовательского режима ее работы, работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и разработки технологической документации.</p>	<p>- разработки элементарных SQL запросов.</p>	<p>- построения сложных ER-диаграмм;</p> <p>- разработки сложных SQL-запросов.</p>	<p>- использования процедурных расширений языка SQL, таких как TSQL;</p> <p>- создания программных средств работы с БД.</p>
--	--	--	--	--	--	---

3. Методические рекомендации преподавателю по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Целью процедуры оценивания является определение степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения (знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности).

Процедура оценивания степени овладения студентом ожидаемыми результатами обучения осуществляется с помощью методических материалов, представленных в разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций».

3.1 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций

Пороговый уровень (общие характеристики):

- владение основным объемом знаний по программе дисциплины;
- знание основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы без существенных ошибок;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- знание базовых теорий, концепций и направлений по изучаемой дисциплине;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Продвинутый уровень (общие характеристики):

- достаточно полные и систематизированные знания в объёме программы дисциплины;
- использование основной терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Высокий уровень (общие характеристики):

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины;
- точное использование терминологии данной области знаний, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- безупречное владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи (проблемы) в рамках рабочей программы дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой дисциплины;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических и лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Шкала оценивания успеваемости. Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине «Технологии баз данных» осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль проводится в виде контрольных работ, заданий для самостоятельной работы и заданий для домашней работы. Критериями оценивания степени овладения умениями и навыками, полученными в результате освоения данной дисциплины, являются следующие критерии.

Контрольная работа.

Показатели	Критерии
Понимание условия задачи	-Хорошее оформление работы, четкие рисунки и чертежи.
План решения задачи	-Рациональный способ решения.
Осуществление решения	-Решение задачи в общем виде. - Правильность решений.
Проверка правильности решения задачи	-Краткое объяснение решения. -Анализ полученных результатов.

Шкала оценивания решения задачи:

0 баллов – полное отсутствие решения; 0.5 балла – частичное выполнение критерия; 0,8 балла – полное выполнение критерия с незначительными ошибками, 1 балл – полное выполнение критерия.

Суммируются баллы по всей контрольной работе. За контрольную выставляется оценка в зависимости от количества полученных баллов:

менее 50% от максимально возможного количества баллов - неудовлетворительно,
50-75% от максимально возможного количества баллов - удовлетворительно,
76-85% от максимально возможного количества баллов - хорошо,
86-100% от максимально возможного количества баллов – отлично.

Лабораторные работы.

За выполнение лабораторных работ выставляются баллы в системе Moodle. Максимальный балл у работы – 20 баллов. У каждой лабораторной задачи установлен срок сдачи. Ниже приведена шкала оценивания при своевременной сдаче работы. При несвоевременной сдаче оценка снижается на 5 баллов.

Оценка	Критерии
20 баллов	Код построен концептуально правильно. В коде отсутствуют синтаксические ошибки.

	<p>Код корректно работает на любых входных данных.</p> <p>Студент легко ориентируется в коде работы, вносит поправки.</p> <p>Студент применяет и объясняет изучаемые элементы языка программирования.</p> <p>Используются эффективные способы решения.</p> <p>Изучаемые технологии применяются в полной мере.</p>
16..20 баллов	<p>Код построен концептуально правильно.</p> <p>В коде отсутствуют синтаксические ошибки.</p> <p>Код корректно работает на большинстве входных данных. Возможно наличие входных данных, которые код обрабатывает некорректно. В этом случае студент корректирует свой код.</p> <p>Студент легко ориентируется в коде работы, вносит поправки, возможно не для всех заданных вопросов.</p> <p>Студент применяет и объясняет основные изучаемые элементы языка программирования, возможно неполное понимание всех нюансов применяемых средств программирования.</p> <p>Используются неэффективные методы решения</p> <p>Изучаемые технологии применяются не в полной мере.</p>
10..15 баллов	<p>Код построен концептуально правильно.</p> <p>В коде могут присутствовать незначительные синтаксические ошибки.</p> <p>В коде отсутствуют синтаксические ошибки.</p> <p>Код корректно работает не на всех входных данных. Возможно наличие входных данных, которые код обрабатывает некорректно. Доработка программного кода не всегда приводит к желаемому результату.</p> <p>Студент ориентируется в коде работы, но затрудняется внести поправки в случае достаточно сложных вопросов</p> <p>Студент применяет, но не объясняет основные изучаемые элементы языка программирования.</p> <p>Используются неэффективные методы решения.</p> <p>Изучаемые технологии применяются не в полной мере.</p>
0..10 баллов	<p>Задача решена неверно или решена совсем другая задача.</p> <p>Программа не выполняется или выполняется неверно для большинства тестов.</p> <p>Отсутствует понимание кода программы и применяемых средств программирования.</p> <p>Код является дубликатом уже существующего решения.</p> <p>Студент не может написать код для решения простых задач.</p>

Индивидуальное задание.

Оценка	Критерии
Отлично	<p>Подготовлен отчет. Правильно построен алгоритм решения задачи. Правильно построено архитектурное решение задачи Программа реализована и выполняется в соответствии с поставленной задачей. Разработаны и выполняются полные наборы тестов для проверки работы программы. Программа правильно выполняется для всех тестов. Студент легко ориентируется в коде работы, вносит поправки. Студент применяет и объясняет изучаемые элементы языка программирования. Используются эффективные способы решения. Изучаемые технологии применяются в полной мере.</p>
Хорошо	<p>Подготовлен отчет. Правильно построен алгоритм решения задачи Правильно построено архитектурное решение задачи. Программа реализована и выполняется в соответствии с поставленной задачей Разработаны и выполняются наборы тестов для проверки работы программы. Программа правильно выполняется для всех тестов, возможно после доработки программного кода. Студент ориентируется в коде работы, вносит поправки, возможно не для всех заданных вопросов. Студент применяет и объясняет основные изучаемые элементы языка программирования, возможно неполное понимание всех нюансов применяемых средств программирования. Используются неэффективные методы решения.</p>
Удовлетворительно	<p>Алгоритм решения задачи построен правильно за исключением отдельных небольших частей решения. Архитектурное решение задачи в основном правильное Программа реализована и выполняется. Разработаны и выполняются незначительные наборы тестов для проверки работы программы Программа правильно выполняется не для всех тестов, доработка программного кода не всегда приводит к желаемому результату Студент ориентируется в коде работы, но затрудняется внести поправки в случае достаточно сложных вопросов Студент применяет, но не объясняет основные изучаемые элементы языка программирования.</p>

	Используются неэффективные методы решения.
Неудовлетворительно	<p>Задача решена неверно или решена совсем другая задача.</p> <p>Программа не выполняется или выполняется неверно для большинства тестов.</p> <p>Отсутствует понимание кода программы и применяемых средств программирования</p> <p>Код является дубликатом уже существующего решения.</p> <p>Студент не может написать код для решения простых задач.</p>

3.2 Описание процедуры выставления оценки

Шкала оценивания успеваемости текущего контроля и промежуточной аттестации.

В зависимости от уровня сформированности компетенции по окончании освоения дисциплины студенту выставляется оценка.

Студент получает один вопрос и одно практическое задание.

Результатом оценивания ответов на вопросы является сумма баллов, которая складывается с индивидуальным семестровым рейтингом каждого студента и определяет оценку:

«2» - неудовлетворительно:

Теоретический вопрос: студент не раскрыл теоретический вопрос, на заданные экзаменаторами вопросы не смог дать удовлетворительный ответ.

Практический вопрос: студент не понял смысла текста (задачи), не смог выполнить задания. На заданные экзаменатором вопросы ответил неудовлетворительно, не продемонстрировал сформированность требующихся для выполнения заданий знаний и умений. Или студент понял отдельные детали текста, но не его основной смысл, задания выполнил неправильно, на заданные экзаменатором вопросы ответил неудовлетворительно, не продемонстрировал сформированность требующихся для выполнения заданий умений.

«3» - удовлетворительно:

Теоретический вопрос: студент смог с помощью дополнительных вопросов воспроизвести основные положения темы, но не сумел привести соответствующие примеры или аргументы, подтверждающие те или иные положения.

Практический вопрос: студент понял смысл текста (задачи), но смог выполнить задание лишь после дополнительных вопросов, предложенных экзаменатором. При этом на поставленные экзаменатором вопросы не вполне ответил правильно и полно, но подтвердил ответами понимание вопросов и продемонстрировал отдельные требующиеся для выполнения заданий знания и умения.

«4» - хорошо:

Теоретический вопрос: студент (не допуская ошибок) правильно изложил теоретический вопрос, но недостаточно полно или допустил незначительные неточности, не искажающие суть понятий, теоретических положений, правовых и моральных норм. Примеры, приведенные учеником, воспроизводили материал учебников. На заданные экзаменатором уточняющие вопросы ответил правильно.

Практический вопрос: студент понял смысл текста (задачи), предложенные задания выполнил правильно, но недостаточно полно. На заданные экзаменатором вопросы ответил правильно. Проявил необходимый уровень всех требующихся для выполнения заданий знаний и умений.

«5» - отлично:

Теоретический вопрос: студент полно и правильно изложил теоретический вопрос, привел собственные примеры, правильно раскрывающие те или иные положения, сделал обоснованный вывод;

Практический вопрос: студент понял смысл текста (задачи), полно и правильно выполнил предложенные задания, проявил высокий уровень всех требующихся для выполнения заданий знаний и умений.

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Технологии баз данных»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Технологии баз данных» являются лекции, сопровождающиеся презентационными материалами. По большинству тем предусмотрены лабораторные занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к практическим задачам и отработка навыков работы с базами данных.

Для успешного освоения дисциплины очень важно своевременное выполнение всех заданий. Основная цель этих заданий – помочь усвоить фундаментальные понятия и основы теории и практики баз данных. Для выполнения всех заданий необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз прорабатывать и при необходимости дополнять информацией, полученной на лабораторных занятиях или из учебной литературы.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков работы с базами данных, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде проверки выполненных работ. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий, которые вызвали затруднения.

В конце обучения по дисциплине студенты сдают экзамен. Экзамен выставляется по итогам выполнения лабораторных работ и тестирования. На самостоятельную подготовку к экзамену выделяется 3 дня, во время подготовки к экзамену предусмотрена групповая консультация.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Технологии баз данных» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет и экзамен по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

В качестве учебно-методического обеспечения рекомендуется использовать литературу, указанную в разделе № 7 данной рабочей программы.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

1. Курс в системе Moodle ЯрГУ по адресу <https://moodle.uniyar.ac.ru>, название курса: «Базы данных».

2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php). Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

- **Личный кабинет** (http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php). Личный кабинет дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации;

- **Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ** (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php). Она содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/пароллю.

- Электронная картотека «Книгообеспеченность»

(http://www.lib.uni-yar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php). Данная картотека раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru). Обеспечивает доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet).

4. Сайт <http://www.sql.ru>.