

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Технологии баз данных и структурированные запросы на SQL

**кафедра** дискретной математики и информатики  
**факультета** математики и компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата  
**01.03.05 Статистика**

Направленность (профиль) программы  
**Анализ больших данных**

Форма обучения  
**очная**

**Статус дисциплины:** входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2023

Рабочая программа дисциплины «Технологии баз данных и структурированные запросы на SQL» составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.05 Статистика от 14.08.2020г. №1032.

Разработчик: кафедра дискретной математики и информатики, ст. преподаватель Мирзабеков Я.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры дискретной математики и информатики  
от 18.01, протокол № 5

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.  
(подпись)

и  
на заседании Методической комиссии факультета математики и  
компьютерных наук от 25.01, протокол № 4;

Председатель  Ризаев М.К.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением «20» февраль 2023 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Технологии баз данных и структурированные запросы на SQL» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.05 Статистика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными знаниями в области управления, хранения и обработки данных.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-1, профессиональных – ПК-8.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 7 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

Семес тр	Учебные занятия				СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					
	Всег о	из них				
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
3	144	28	28		88	зачет
4	108	16	24		32+36	экзамен
Итого	252	44	52		120+36	

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технологии баз данных и структурированные запросы на SQL» является изучение теоретических основ проектирования баз данных, характеристик современных СУБД, языковых средств, средств автоматизации проектирования БД, современных технологий организации БД, а также приобретение навыков работы в среде конкретных СУБД.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Технологии баз данных» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.05 Статистика.

Дисциплина «Технологии баз данных» призвана содействовать знакомству студентов с информационными системами и является курсом, для освоения которого необходимы теоретические знания и практические навыки, полученные по дисциплинам «Основы программирования», «Алгоритмы и анализ сложности», «Дискретная математика».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<b>ОПК-1</b> Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария	<b>ОПК-1.1.</b> Знает источники, основные способы сбора, поиска и систематизации статистической информации	Знает: стандартные методы и технические средства для статистических наблюдений. Умеет: применить стандартные методы и технические средства при статистических наблюдениях. Владеет: методами и техническими средствами для статистических наблюдений.	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в лабораторных занятиях. Самостоятельная работа.
	<b>ОПК-1.2.</b> Умеет собрать исходные данные об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации.	Знает: собирать данные об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Умеет: собирать исходные данные об объекте исследования и выбрать соответствующий инструментарий для обработки информации. Владеет: методами сбора данных об объекте	

		исследования и выбора соответствующий инструментарий для обработки информации.	
	<b>ОПК-1.3.</b> Владеет статистическими методами обработки информации, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий.	Знает: статистические методы обработки информации, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий. Умеет: применять статистические методы для обработки информации, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеет: статистическими методами обработки информации, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий	
<b>ПК-8.</b> Способен осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных.	<b>ПК-8.1.</b> Знает осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных.	Знает: осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных. Умеет: осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных. Владеет: навыками поиска статистической информации, ее первичной обработки и подготовки для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных.	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в лабораторных занятиях. Самостоятельная работа.
	<b>ПК-8.2.</b> Умеет осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных.	Знает: осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных. Умеет: осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием	

		<p>больших данных.  Владеет: навыками поиска статистической информации, ее первичной обработки и подготовки для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных</p>	
	<p><b>ПК-8.3.</b>  Владеет навыками поиска статистической информации, ее первичной обработки и подготовки для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных.</p>	<p>Знает: осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных.  Умеет: осуществлять поиск статистической информации, ее первичную обработку и подготовку для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных.  Владеет: навыками поиска статистической информации, ее первичной обработки и подготовки для проведения аналитических исследований, в том числе с использованием больших данных</p>	

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
<b>Модуль 1.</b>							
1	Введение в структурированный язык запросов SQL	3	2		2	8	Прием лабораторных работ
2	Создание базы данных и проектирование таблиц	3	4		4	16	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 1:</i>		6		6	24	Контрольная работа
<b>Модуль 2.</b>							
	Эффективное выполнение запросов для извлечения данных	3	4		6	10	Прием лабораторных работ
	Запросы модификации данных	3	4		2	10	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 2:</i>		8		8	20	Контрольная работа
<b>Модуль 3.</b>							
	Ограничения целостности	3	4		4	14	Прием лабораторных работ
	Представления	3	2		2	10	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6		6	24	Контрольная работа
<b>Модуль 4.</b>							
	Хранимые процедуры	3	4		6	12	Прием лабораторных работ
	Курсоры: принципы работы	3	4		2	8	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 4:</i>		8		8	20	зачет

	<i>Итого за 3 семестр</i>		28		28	88	
<b>Модуль 1.</b>							
1	Триггеры: создание и применение	4	6		8	22	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 1:</i>		6		8	22	Контрольная работа
<b>Модуль 2.</b>							
1	Транзакции и блокировки	4	6		8	6	Прием лабораторных работ
2	Основные методы защиты данных. Управление пользователями	4	4		8	6	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 2:</i>		10		16	12	Коллоквиум
<b>Модуль 3.</b>							
	Подготовка к экзамену					36	Экзамен
	<i>Итого за 4 семестр</i>		16		24	32+36	
	<b>ИТОГО:</b>		44		52	120+36	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### Темы лекционных занятий

#### Третий семестр

#### Первый модуль

#### Тема 1. Введение в структурированный язык запросов SQL

Основные понятия. Реляционные базы данных. Реляционные связи между таблицами баз данных. Стандарт и реализация языка SQL. Типы команд SQL. Типы данных языка SQL. Управляющие конструкции SQL.

#### Тема 2. Создание базы данных и проектирование таблиц

Определяется процесс создания базы данных. Описываются операторы создания, изменения базы данных. Рассматривается возможность указания имени файла или нескольких файлов для хранения данных, размеров и местоположения файлов. Анализируются операторы создания, изменения, удаления пользовательских таблиц. Приводится описание параметров для объявления столбцов таблицы. Дается понятие и характеристика индексов. Рассматриваются операторы создания и изменения индексов. Определяется роль индексов в повышении эффективности выполнения операторов SQL.

#### Второй модуль



## **Тема 1. Эффективное выполнение запросов для извлечения данных**

Дается синтаксис оператора SELECT. Описываются предложение FROM и использование синонимов. Определяется построение условий выбора данных с применением операторов сравнения, логических операторов IS NULL, BETWEEN, IN, LIKE и логических связок OR и AND. Предлагаются способы использования оператора ORDER BY для сортировки записей в запросах выборки.

Описывается использование арифметических операторов и построение вычисляемых столбцов. Рассматриваются итоговые (агрегатные) функции COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN. Дается пример использования оператора GROUP BY для группировки в запросах выборки данных. Описывается применение предложения HAVING.

Дается определение подзапроса. Приводятся примеры формирования вложенных подзапросов. Показывается способ построения подзапросов, возвращающих множественные и единичные значения с использованием операторов EXISTS, ALL, ANY.

## **Тема 2. Запросы модификации данных**

Рассматриваются запросы модификации данных в реляционной таблице: вставка отдельной записи INSERTs VALUES или группы записей из имеющейся таблицы INSERTs SELECTs, удаление записей по условию DELETE, изменение записей по условию UPDATE.

### **Третий модуль**

## **Тема 1. Ограничения целостности**

Вводится понятие целостности данных. Определяются целостность сущностей и ссылочная целостность.

## **Тема 2. Представления**

Дается понятие представлений. Определяется роль представлений в вопросах безопасности данных. Описывается процесс управления представлениями: создание, изменение, применение, удаление представлений.

### **Четвертый модуль**

## **Тема 1. Хранимые процедуры**

Определяется понятие хранимых процедур. Приводятся примеры создания, изменения и использования хранимых процедур с параметрами. Дается определение входных и выходных параметров. Приводятся примеры создания и вызова хранимых процедур.

## **Тема 2. Курсоры: принципы работы**

Понятие курсора. Реализация курсоров. Управление курсором. Объявление курсора. Открытие курсора. Выборка данных из курсора. Закрытие курсора. Освобождение курсора.

## **Четвертый семестр Первый модуль**

### **Тема 1. Триггеры: создание и применение**

Дается определение триггера, область его использования, место и роль триггера в обеспечении целостности данных. Описываются типы триггеров. Рассматриваются операторы создания, изменения, удаления триггера. Программирование триггера иллюстрируется примерами создания триггеров для реализации ограничений целостности и сбора статистических данных.

## **Второй модуль**

### **Тема 1. Транзакции и блокировки**

Введение в транзакции. ACID-свойства транзакций. Блокировки. Управление транзакциями. Явные транзакции. Вложенные транзакции. Управление блокировками. "Мертвые" блокировки. Уровни изоляции.

### **Тема 2. Основные методы защиты данных. Управление пользователями**

Управление пользователями базы данных. Администрирование системы безопасности. Управление доступом к данным. Предоставление привилегий пользователям. Конфликты доступа.

## **Темы лабораторных занятий**

### **Третий семестр**

#### **Первый модуль**

**Тема 1. Введение в структурированный язык запросов SQL**

**Тема 2. Создание базы данных и проектирование таблиц**

#### **Второй модуль**

**Тема 1. Эффективное выполнение запросов для извлечения данных**

**Тема 2. Запросы модификации данных**

#### **Третий модуль**

**Тема 1. Ограничения целостности**

**Тема 2. Представления**

#### **Четвертый модуль**

**Тема 1. Хранимые процедуры**

**Тема 2. Курсоры: принципы работы**

**Четвертый семестр  
Первый модуль**

**Тема 1. Триггеры: создание и применение**

**Второй модуль**

**Тема 1. Транзакции и блокировки**

**Тема 2. Основные методы защиты данных. Управление пользователями**

**5. Образовательные технологии**

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора.

Предусмотрено регулярное общение с лектором и представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по скайпу.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**6.1 Виды самостоятельной работы и её контроля**

Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля (контрольных работ).

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1.	Проработка лекционного материала	Контрольный фронтальный опрос	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
2.	Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет	Контрольный фронтальный опрос, прием и представление рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
3.	Подготовка к отчетам по практическим работам.	Проверка выполнения работ, опрос по теме работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа

4.	Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля	Контрольные работы по каждому модулю.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
----	--	---------------------------------------	---

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

Примерный перечень тестовых вопросов для промежуточного контроля

№Вопрос1

База данных бывают следующих основных типов:

№да

сетевые, иерархические, реляционные

№нет

древовидные, круговые, многофакторные

№нет

замкнутые, открытые, смешанные

№нет

табличные, открытые, реляционные

№Вопрос1

Типы данных в таблице Paradox

№да

A-Alpha–текстовое поле, N-Number-число с плавающей запятой, \$-Money–денежное поле

№нет

A-Alpha–текстовое поле, N-Number-целое число, \$-Money–текстовое поле

№нет

A-Alpha–текстовое поле, N-Number- длинное целое, \$-Money–денежное поле

№нет

A-Alpha–автоинкрементное поле, N-Number-короткое целое, \$-Money–денежное поле

№Вопрос1

Типы данных в таблице Paradox:

№да

N-Number-число с плавающей запятой, \$-Money–денежное поле, S–Short-короткое целое

№нет

N- Number-длинное целое, \$-Money–денежное поле, S – Short - короткое целое

№нет

N-Number-длинное целое, \$-Money-денежное поле, S-Short-текстовое поле-поле

№нет

N-Number-число с плавающей запятой, \$-Money-дата и время; S-Short-целое число

№Вопрос1

Типы данных в таблице Paradox:

№да

D-Data-дата, L-Logical-логическое, I-Long Integer-целое число

№нет

D-Data-дата и время, L-Logical-логическое, I-Long Integer-двоичное число

№нет

D-Data-время, L-Logical-целое, I-Long Integer-двоичную-десятичное число

№нет

D-Data-дата, L-Logical-логическое, I-Long Integer-двоичное число

№Вопрос1

Среди программных продуктов выберете системы управления базами данных (СУБД)

№да

FoxPro, dBase, Microsoft sql Server, Access

№нет

Excel, QuattroPro, SuperCalc, Lotus 1-2-3

№нет

Лексикон, Word, Multiedit, Ventura Publisher

№нет

Pascal, Basic, Fortran, C++

№Вопрос1

Какое максимальное число полей может содержать SQL таблица?

№да

1000

№нет

24

№нет

255

№нет

16

№Вопрос1

Зачем нужны индексы в реляционных таблицах?

№да

Для ускорения операций поиска и выборки данных

№нет

Для удаления данных

№нет

Для навигации в таблицах

№нет

Для копирования данных

№Вопрос1

Что такое нормализация?

№да

Приведение таблиц к реляционному виду

№нет

Удаление данных

№нет

Выбор записей в БД

№нет

Отладка данных

№Вопрос1

Сколько всего нормальных форм рассматриваются в теории реляционных БД?

№да

6

№нет

4

№нет

3

№нет

5

№Вопрос1

Чему равна максимальная длина символьного поля в БД?

№да

255

№нет

24

№нет

1000

№нет

16

№Вопрос1

Для установления связи таблиц подстановки в списке Table Properties выбрать пункт

№да

Table Lookup

№нет

Table Language

№нет

Referential Integrity

№нет

Validity Checks

№Вопрос1

Для установления свойства полей списке Table Properties выбрать пункт

№да

Validity Checks

№нет

Table Language

№нет

Table Lookup

№нет

Referential Integrity

№Вопрос1

Для установки языкового драйвера в списке Table Properties выбрать пункт

№да

Table Language

№нет

Referential Integrity

№нет

Table Lookup

№нет

Validity Checks

№Вопрос1

Для установки парольной защиты в списке Table Properties выбрать пункт

№да

Password Security

№нет

Validity Checks

№нет

Table Lookup

№нет

Table Language

№Вопрос1

Для создания индекса в списке Table Properties выбрать пункт

№да

Secondary Indexes

№нет

Table Lookup

№нет

Validity Checks

№нет

Referential Integrity

№Вопрос1

Для установки ссылочной целостности в списке Table Properties выбрать пункт

№да

Referential Integrity

№нет

Table Lookup

№нет

Validity Checks

№нет

Secondary Indexes

### Вопросы к экзамену

1. Основные понятия. Реляционные связи между таблицами
2. Типы команд SQL
3. Типы данных языка SQL
4. Основные объекты структуры БД
5. Создание БД в среде MS SQL Server
6. Создание, изменение и удаление таблицы
7. Индексы в среде MS SQL Server
8. Оператор Select (Предложения From, Where, Order By)
9. Вычисляемые поля
10. Использование итоговых функций
11. Оператор Select (Предложения Group By, Having)
12. Подзапросы
13. Запросы модификации данных
14. Определение ограничений целостности
15. Представления
16. Хранимые процедуры
17. Триггеры

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущей работы - 50% и текущего контроля - 50%.

Текущая работа по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает экзамен, результаты которого оцениваются по 100-балльной системе ориентировочно по следующим критериям:

1) оценка «отлично», если у студента от 86 до 100 баллов с учетом степени усвоения, высокий уровень знаний по программе дисциплины, отвечает



четко и логически обоснованно;

2) оценка «хорошо», если у студента от 66 до 85 баллов с учетом степени усвоения, достаточно высокий уровень знаний по программе дисциплины, отвечает в основном четко и логически обоснованно, но допускает отдельные неточности.

3) оценка «удовлетворительно», если у студента от 51 до 65 баллов с учетом степени усвоения, достаточный уровень знаний по программе дисциплины, отвечает в основном правильно и в логической последовательности, но допускает отдельные неточности;

4) оценка «неудовлетворительно», если у студента от 0 до 50 баллов с учетом степени усвоения, недостаточный уровень знаний по программе дисциплины, имеются существенные пробелы в усвоении важных знаний из программы курса.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

а) основная литература:

1. Кузин А. В. Базы данных: [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] / Кузин, Александр Владимирович, С. В. Левонисова. - 5-е изд., испр. - М.: Академия, 2012. - 622-60. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ.

2. Кузнецов С. Введение в реляционные базы данных / С. Кузнецов. - 2-е изд., исправ. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 248 с.: ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429088>

3. Сирант О.В. Работа с базами данных / О.В. Сирант, Т.А. Коваленко. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 150 с.: схем., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428978>

б) дополнительная литература:

1. Фаронов В. В. Программирование баз данных в Delphi 7: учеб. курс / Фаронов, Валерий Васильевич. - СПб. и др.: Питер, 2006, 2003. - 165-00. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ.

2. Баженова, И.Ю. Основы проектирования приложений баз данных / И.Ю. Баженова. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 238 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-94774-539-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428933>

3. Лазицкас, Е.А. Базы данных и системы управления базами данных: учебное пособие / Е.А. Лазицкас, И.Н. Загумённикова, П.Г. Гилевский. - Минск: РИПО, 2016. - 267 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-558-

0; То же [Электронный ресурс]. -  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463305>

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

<http://citforum.ru/>  
<http://www.intuit.ru/>  
<http://elib.dgu.ru>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Visual Studio Express, Microsoft Windows, Ubuntu Linux, Skype. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением.