

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии баз данных

кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы
Математическое моделирование и вычислительная математика

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Технологии баз данных» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата) от 10.01.2018г. № 9.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры дискретной математики и информатики от 30.05.2021,
протокол № 9

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.
(подпись)

и
на заседании Методической комиссии факультета математики и
компьютерных наук от 23.06.2021, протокол № 6;

Председатель  Бейбалаев В.Д.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 09 » 07 2021г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Технологии баз данных» входит в обязательную часть ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

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: универсальных – УК-1, общепрофессиональных – ОПК-4, ОПК-5, профессиональных – ПК-7.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме 2-х коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета в конце семестра и экзамена в конце года.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Очная форма обучения

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	Консуль тации			
3	108	26	28				54	зачет
4	108	26	26				20+36	экзамен
итого	216	52	54				74+36	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Технологии баз данных» 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 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

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)	Процедура освоения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в лабораторных занятиях. Самостоятельная работа.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных). ОПК-4.2 Умеет использовать ин-формационные технологии в профессиональной деятельности. ОПК-4.3	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в лабораторных занятиях. Самостоятельная работа.

	Имеет практические навыки разработки программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.	
ОПК-5 Способен к анализу требований к программному обеспечению	ОПК-5.1 Знает методы анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению ОПК-5.2 Умеет использовать возможности существующей программно-технической архитектуры, методологию разработки программного обеспечения и технологии программирования ОПК-5.3 Имеет практический опыт проведения оценки и обоснование рекомендуемых решений	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в лабораторных занятиях. Самостоятельная работа.
ПК-7 Способен к проектированию программного обеспечения	ПК-7.1 Знает основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции). ПК-7.2 Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта. ПК-7.3 Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.	Конспектирование и проработка лекционного материала. Участие в лабораторных занятиях. Самостоятельная работа.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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	
Модуль 1.							
1	Введение в базы данных	3	2			6	
2	Система управления базами данных (СУБД)	3	2		2	10	Прием лабораторных работ
3	Проектирование баз данных	3	2		2	10	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 1:</i>		6		4	26	Контрольная работа
Модуль 2.							
1	Технология создания информационных систем	3	4		2	10	
2	Навигационный способ доступа к данным. Разработка БД в среде Delphi	3	6		8	8	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 2:</i>		10		10	16	Контрольная работа
Модуль 3.							
1	Языковые средства современных СУБД	3	2		4	4	Прием лабораторных работ
2	Язык SQL	3	8		10	8	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 3:</i>		10		14	12	Зачет
Модуль 1.							
1	Создание базы данных и проектирование таблиц	4	2		2	4	Прием лабораторных работ
2	Эффективное выполнение запросов для извлечения данных	4	10		10	8	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 2:</i>		12		12	12	Контрольная работа
Модуль 2.							
1	Представления	4	2		2	2	Прием лабораторных работ

2	Хранимые процедуры	4	6		6	2	Прием лабораторных работ
3	Триггеры: создание и применение	4	6		6	4	Прием лабораторных работ
	<i>Итого по модулю 2:</i>		14		14	8	Коллоквиум
Модуль 3.							
	Подготовка к экзамену					36	Экзамен
	ИТОГО:		52		54	74+36	

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

Темы лекционных занятий

3 семестр

Первый модуль

Тема 1. Введение в базы данных

Понятие банка данных (БД). Предпосылки создания БД. Компоненты БД. Базы данных (БД) – ядро БД. Программные средства БД.

Тема 2. Система управления базами данных (СУБД)

Основные определения СУБД. Классификация СУБД. Основные возможности современных СУБД.

Тема 3. Проектирование баз данных

Описание алгоритма реализации информационной системы на основе базы данных. этапы жизненного цикла. Задачи, решаемые на каждом этапе проектирования информационной системы. Модели базы данных, соответствующие этапам. Концептуальная и семантические модели. Основные понятия ER-модели: объекты, атрибуты, связи, - их характеристики.

Второй модуль

Тема 4. Технология создания информационных систем

Работа с программой Database Desktop. Создание таблиц БД в Database Desktop. Описание полей. Задание индексов. Задание ограничений на значения полей. Задание ссылочной целостности. Задание паролей. Задание языкового драйвера. Задание таблиц для выбора значений. Просмотр списка подчиненных таблиц. Изменение структуры таблицы.

Тема 5. Навигационный способ доступа к данным. Разработка БД в среде Delphi

Введение в БД: первичный и вторичные ключи, реляционные отношения между таблицами, индексы, нормализация таблиц при проектировании БД, понятие транзакции.

Создание таблиц БД: создание структуры, организация ввода данных в таблицу, создание и использование экранных форм.

Обзор компонентов для работы с БД. Работа с полями. Работа с наборами данных: обзор свойств, методов, событий; навигация; поиск записей; фильтрация и сортировка записей.

Компоненты доступа Table, Query, Datasource и визуализации: DBGrid, DBNavigator, DBEdit, DBImage, компоненты для работы с текущей записью.

Третий модуль

Тема 6. Языковые средства современных СУБД

Язык определения данных. Определение подязыка базы данных. Классификация языков. Понятие языка определения данных. Язык манипулирования данными. Основные реализованные операции. Классификация языков, сравнение процедурных и декларативных языков.

Тема 7. Язык SQL

Общая характеристика SQL. Стандарты SQL. Реализации SQL в современных СУБД. SQL-серверы. SQL-DLL. Создание БД, таблиц, индексов. Ввод и корректировка данных средствами SQL. Команды Create table, Create Index, Alter Table, Drop Table, Drop Index, Update, Insert, Delete.

Команда Select. Определение состава полей, вводимых в ответ. Вычисляемые поля. Возможности задания условий отбора. Возможности связывания файлов. Вложенные запросы. Возможности группировки данных, получение подитогов. Использование агрегатных функций.

Особенности реализации SQL в современных СУБД.

4 семестр

Первый модуль

Тема 8. 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.

Тема 9. 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.

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

Второй модуль

Тема 10. Представления

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

Тема 11. 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 12. 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.

**Темы лабораторных занятий
3 семестр
Первый модуль**

**Тема 1. Система управления базами данных (СУБД)
Тема 2. Проектирование баз данных**

Второй модуль

**Тема 3. Технология создания информационных систем
Тема 4. Навигационный способ доступа к данным. Разработка БД в среде Delphi**

Третий модуль

**Тема 5. Языковые средства современных СУБД
Тема 6. Язык SQL**

**4 семестр
Первый модуль**

**Тема 7. Создание базы данных и проектирование таблиц
Тема 8. Эффективное выполнение запросов для извлечения данных**

Второй модуль

**Тема 9. Представления
Тема 10. Хранимые процедуры
Тема 11. Триггеры: создание и применение**

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 7.1, 8, 9 данного документа
2.	Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет	Контрольный фронтальный опрос, прием и представление рефератов.	См. разделы 7.1, 8, 9 данного документа
3.	Подготовка к отчетам по практическим работам.	Проверка выполнения работ, опрос по теме работы.	См. разделы 7.1, 8, 9 данного документа
4.	Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля	Контрольные работы по каждому модулю.	См. разделы 7.1, 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 по предмету «Базы данных»

1. Основные понятия БД.
2. СУБД. Функции СУБД.
3. Модели данных.
4. Элементы реляционной БД. Таблицы БД. Ключи и индексы.
5. Методы и способы доступа к данным.
6. Связь между таблицами.
7. Нормализация БД.
8. Наборы данных. Компоненты ADOTable и ADOQuery.
9. Создание, удаление и переименование таблиц БД в Delphi (динамически).
10. Сортировка наборов данных.
11. Перемещение по записям. Процедуры First, Next, Last, Prior и функция MoveBy.
12. Фильтрация по выражению и по диапазону.
13. Поиск в наборах данных.
14. Добавление и удаление записей.
15. Работа со связанными таблицами.
16. Механизм транзакций.
17. Понятия и функции языка SQL.

18. Создание, изменение и удаление таблиц БД средствами языка SQL. Инструкции CREATE TABLE, ALTER TABLE и DROP TABLE
19. Создание и удаление индексов средствами языка SQL.
20. Отбор данных из таблиц. Описание инструкции SELECT.
21. Группирование и сортировка записей (операнды GROUP BY и ORDER BY). Соединение таблиц.
22. Редактирование, вставка и удаление записей (инструкции UPDATE, INSERT и DELETE).
23. Основные понятия. Реляционные связи между таблицами
24. Типы команд SQL
25. Типы данных языка SQL
26. Основные объекты структуры БД
27. Создание БД в среде MS SQL Server
28. Создание, изменение и удаление таблицы
29. Индексы в среде MS SQL Server
30. Оператор Select (Предложения From, Where, Order By)
31. Вычисляемые поля
32. Использование итоговых функций
33. Оператор Select (Предложения Group By, Having)
34. Подзапросы
35. Запросы модификации данных
36. Определение ограничений целостности
37. Представления
38. Хранимые процедуры
39. 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 текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

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

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

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

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения 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/>

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.