

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Базы данных

кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки:
Математическое моделирование и вычислительная математика

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: базовый

Махачкала, 2018

Рабочая программа дисциплины «Базы данных» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата) от 12 марта 2015г. № 228.

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

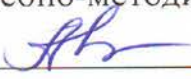
Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры дискретной математики и информатики от 27.04.2018, протокол № 8

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.
(подпись)

и

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 27.06.2018, протокол № 6;

Председатель  Бейбалаев В.Д.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «  »  2018г. 

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Базы данных» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 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: общепрофессиональных – ОПК-2, ОПК-3.

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 итоговых зачета в конце семестра и экзамена в конце года.

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

Семес тр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экза мен	
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	Консульт ации			
3	108	32	32				44	зачет
4	108	30	30				48	экзамен
итого	216	62	62				92	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Базы 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 «Базы данных» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Дисциплина «Базы 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).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает: принципы организации (архитектуру) современных СУБД Умеет: создавать приложения пользователя интерактивными средствами СУБД Владеет: утилитами MS SQL Server для создания и администрирования централизованных БД
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Знает: операторы SQL для построения запросов и управления данными реляционных баз Умеет: создавать сложные запросы и программы (скрипты) для реализации многооператорных запросов и обработки реляционных баз данных Владеет: Case-средствами для автоматизированного проектирования БД

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	Сам. работа	Контроль самост. раб.	
	Модуль 1.								
1	Введение в базы данных	3	1-2	4			3		
2	Система управления базами данных (СУБД)	3	3-4	4		4	6		Прием лабораторных работ
3	Проектирование баз данных	3	5-6	4		5	6		Прием лабораторных работ
	Итого по модулю 1:			12		9	15		Контрольная работа
	Модуль 2.								
1	Модели данных	3	7-8	4			10		
2	Реляционная модель данных	3	9- 11	6		8	8		Прием лабораторных работ
	Итого по модулю 2:			10		8	18		Контрольная работа
	Модуль 3.								
1	Технология создания информационных систем	3	12- 13	4		7	5		Прием лабораторных работ
2	Навигационный способ доступа к данным. Разработка БД в среде Delphi	3	14- 16	6		8	6		Прием лабораторных работ
	Итого по модулю 3:			10		15	11		Зачет
	Модуль 1.								
1	Языковые средства современных СУБД	4	1	2		5	3		Прием лабораторных работ
2	Язык SQL	4	2-6	10		10	6		Прием лабораторных работ
	Итого по модулю 2:			12		15	9		Контрольная работа
	Модуль 2.								
1	Создание клиент- серверных приложений	4	7- 11	10		9	1		Прием лабораторных работ
2	Публикация БД в	4	12-	6		4	1		Прием

	Интернете		14						лабораторных работ
3	Администрирование баз данных	4	15	2		2	1		
	<i>Итого по модулю 2:</i>			18		15	3		Экзамен
	ИТОГО:			62		62	92		

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

Темы лекционных занятий

3 семестр

Первый модуль

Тема 1. Введение в базы данных

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

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. Модели данных

Определение модели данных. Общая классификация, краткая характеристика каждой модели. Определение сетевой модели, ее объекты, их свойства. Особенности иерархической модели.

Тема 5. Реляционная модель данных

Понятие реляционной модели, основные правила и их расшифровка. Основные объекты реляционной модели, их характеристики. Ограничения реляционной модели. Понятие реляционной алгебры и реляционного исчисления. Операции реляционной алгебры: объединение, разность, декартово произведение, проекция, выбор, пересечение, соединение, деление отношений. Два подхода к проектированию реляционной базы данных. Процедура нормализации. Основные нормальные формы: их определения и ограничения.

Третий модуль

Тема 6. 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 7. 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.

4 семестр

Первый модуль

Тема 8. 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 9. 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.

Второй модуль

Тема 10. Создание клиент-серверных приложений

Введение в технологию клиент-сервер. Средства работы с удаленными БД. Компонент Database. Компонент Session. Определение бизнес-правил. Примеры создания удаленной БД и программ для работы с ними. Создание БД. Создание таблиц. Управление структурой таблиц. Добавление, изменение, удаление записей. Работа с индексами. Просмотр. Использование доменов. Использование хранимых процедур. Работа с триггерами. Использование генераторов. Использование механизма кэшированных изменений. Реализация механизма транзакций. Работа с событиями. Использование функций, определяемых пользователем. Оптимизация работы с БД. Поддержка Oracle.

Тема 11. Публикация БД в Интернете

Обзор трехзвенной архитектуры. Интерфейсы. Компоненты Delphi для трехзвенной архитектуры для создания а) сервера приложений, б) клиентского приложения.

Введение в технологии публикации БД в Интернет: сценарии JavaScript и VBScript, элементы управления ActiveX, апплеты и сервлеты Java, интерфейсы CGI, WinCGI, ISAPI/NSAPI. ASP, PHP и IDC/HTX – страницы. Формирование Web-страницы. Интерфейсы ADO, OLE DB, ODBC. Статическая и динамическая публикация БД. Web-приложения. Протоколы передачи данных, URL.

Использование HTML и XML. Программа XML Mapper.

Принципы функционирования Web-приложений, архитектура Web-приложений, публикующих БД. Обзор Web-серверов (Apache, Microsoft Internet Information Server, Netscape Enterprise). Использование Personal Web Server. Варианты создания Web-узла.

Тема 12. Администрирование баз данных

Раскрытие основных функций администратора баз данных. Резервное копирование и восстановление – основные методики и правила.

Некоторые методы обеспечения безопасности баз данных. Избирательный и обязательный подходы, основные свойства этих подходов. Объекты базы данных, подлежащие защите. Правила проверки полномочий.

Целостность данных. Особенности взаимодействия системы управления базами данных и операционной системы. Правила безопасности, обеспечивающие поддержание целостности.

Темы лабораторных занятий

3 семестр

Первый модуль

Тема 1. Система управления базами данных (СУБД)

Тема 2. Проектирование баз данных

Второй модуль

Тема 3. Реляционная модель данных

Третий модуль

Тема 4. Технология создания информационных систем

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

4 семестр

Первый модуль

Тема 6. Языковые средства современных СУБД

Тема 7. Язык SQL

Второй модуль

Тема 8. Создание клиент-серверных приложений

Тема 9. Публикация БД в Интернете

Тема 10. Администрирование баз данных

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. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты	Процедура освоения
ОПК-2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знает: принципы организации (архитектуру) современных СУБД Умеет: создавать приложения пользователя интерактивными средствами СУБД Владеет: утилитами MS SQL Server для создания и администрирования централизованных БД	Устный опрос, письменный опрос
ОПК-3	способность к разработке алгоритмических и	Знает: операторы SQL для построения запросов и управления	Письменный опрос

	программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	данными реляционных баз Умеет: создавать сложные запросы и программы (скрипты) для реализации многооператорных запросов и обработки реляционных баз данных Владеет: Case-средствами для автоматизированного проектирования БД	
--	--	--	--

7.2. 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-двоично-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. Основные этапы жизненного цикла БД.
4. Этапы проектирования
5. ER-модель.
6. Сетевая и иерархическая модели данных.
7. Элементы реляционной БД. Таблицы БД. Ключи и индексы.
8. Методы и способы доступа к данным. Связь между таблицами.
9. Таблицы форматов dBase и Paradox.
10. Нормализация БД.
11. Создание таблиц БД с помощью программы Database Desktop.
12. Наборы данных. Компоненты Table и Query.
13. Создание, удаление и переименование таблиц БД в Delphi (программным путем).
14. Установка уровня доступа к таблице БД в Delphi. Метод LockTable.
15. Сортировка наборов данных.
16. Перемещение по записям. Процедуры First, Next, Last, Prior и функция MoveBy.
17. Переход по закладкам.
18. Фильтрация по выражению.
19. Фильтрация по диапазону.
20. Поиск в наборах данных.
21. Поиск по индексным полям.
22. Добавление и удаление записей программным путем.
23. Работа со связанными таблицами.
24. Механизм транзакций.
25. Языки определения данных.
26. языки манипулирования данными.
27. Понятия и функции языка SQL.

28. Создание и удаление таблиц БД средствами языка SQL. Инструкции CREATE TABLE и DROP TABLE.

29. Изменение состава полей таблицы БД средствами языка SQL. Инструкция ALTER TABLE.

30. Создание и удаление индексов средствами языка SQL.

31. Отбор данных из таблиц. Описание инструкции SELECT.

32. Группирование и сортировка записей (операнды GROUP BY и ORDER BY). Соединение таблиц.

33. Редактирование, вставка и удаление записей (инструкции UPDATE, INSERT и DELETE).

34. Архитектура клиент-сервер. Бизнес-правила.

35. Средства работы с удаленными БД. Компонент Database.

36. Создание удаленной БД InterBase.

37. Создание таблиц удаленной БД InterBase. Описание столбцов, ограничения столбцов, описание ключей. Определение ограничений ссылочной целостности.

38. Использование индексов и доменов. Просмотры.

39. Хранимые процедуры. Виды хранимых процедур.

40. Использование триггеров и генераторов.

41. Функции, определяемые пользователем. Механизм транзакций.

42. Механизм кэшированных изменений.

43. Статическая и динамическая публикация БД.

44. Функции администратора базы данных.

45. Методы обеспечения безопасности базы данных.

46. методика резервного копирования и восстановления базы данных.

7.3. 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.