



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Физический факультет*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

Кафедра информатики и информационных технологий

Образовательная программа  
03.03.02 – Физика

Профиль подготовки:  
Медицинская физика

Уровень высшего образования:  
Бакалавриат

Форма обучения:  
Очная

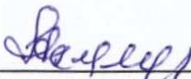
Статус дисциплины:  
вариативная по выбору

Махачкала, 2016 год

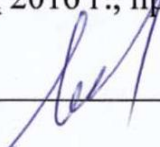
Рабочая программа дисциплины составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень: бакалавриат) от « 7 » августа 2014 г. № 937.

Разработчик: кафедра информатики и информационных технологий, Алиев А.Р., д. ф.-м. н., профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры информатики и информационных технологий «25» мая 2016 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Ахмедов С.А.

на заседании Методической комиссии факультета информатики и информационных технологий от «31» мая 2016 г., протокол № 9.

Председатель \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Камилов К.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «3» \_\_\_\_\_ июня 2016г. \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Гасангаджиева А.Г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «компьютерные технологии в науке и образовании» входит в Блок 1, дисциплина по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02– Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой информатики и информационных технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ компьютерных технологий. Дисциплина призвана обеспечить базовую подготовку для проведения научно-исследовательской работы в области информационно-измерительной техники с использованием современных компьютерных технологий. Перечень этих обязательных технологий диктуется рядом факторов, определивших развитие компьютерных технологий в последние двадцать лет.

С технической точки зрения компьютеры превратились в мощные вычислительные системы с высоко развитыми мультимедийным возможностями. Благодаря развитию программного обеспечения, значительная часть решаемых задач, помимо собственно вычислительных, стала носить информационно-поисковый характер. При этом значительную роль стали играть базы данных и системы управления ими.

Определяющую роль в информационных технологиях стали играть сетевые возможности компьютеров. Интернет является не только техническим феноменом, но и социальным явлением. А научная и профессиональная деятельность невозможна без использования поисковых систем, электронной почты, конференций и других сервисов Интернета.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *обще профессиональных: ОПК-5; профессиональных: ПК-1.* Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр. и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины **2** зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
2	72	18	0	0			54	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» является теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области компьютерных технологий в такой степени, чтобы они могли

а) выбирать необходимые программные средства для решения своих профессиональных задач,

б) уметь их правильно и осмысленно эксплуатировать,

в) составлять совместно со специалистами по информационным технологиям технические задания на разработку программного обеспечения высокотехнологичных компьютеризированных систем и комплексов информационно-измерительной техники.

Данный курс опирается на такие дисциплины, изученные студентами ранее, как высшая математика и общая физика.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование у студентов современного мировоззрения в области компьютерных технологий;
- знаний, необходимых понимания идей новых информационных технологий;
- освоение принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей современных программных продуктов различных типов;
- использование современных вычислительных средств для анализа состояния и управления информационно-измерительными устройствами и системами.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» входит в вариативную часть Блока 1 образовательной программы (ФГОС ВО) бакалавриата по направлению 03.03.02– Физика.

*Для изучения дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» студент должен знать:* основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистику; случайные процессы; статистическое оценивание и проверку гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в физике; разделы курса общей физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, волновая оптика. Понятие информации; программные средства организации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; методы защиты информации.

### **Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОП (дисциплинами, модулями, практиками)**

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс «Компьютерные технологии в науке и образовании» не оторван от других дисциплин. Наоборот, существует междисциплинарная связь.

Важнейшим разделом курса «**Компьютерные технологии в науке и образовании**» являются разделы «Информационные технологии, мультимедиа технологии и базы данных». Здесь, после изложения понятия информация и информационная технология, начинается рассмотрение мультимедиа технологий. Важное значение, при изучении всех других дисциплин ОП бакалавриата имеет возможности мультимедиа при представлении научной информации.

Кроме того, большие потоки информации и желание оптимизировать методики их успешной обработки, требует знание возможностей пакетов позволяющих создавать и манипулировать данными в современных системах управления базами данных.

Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям. Одной из таких форм являются *сопровожаемые демонстрациями натуральных и компьютерных экспериментов лекционные занятия*, на которые следует выносить некоторые проблемные задачи и вопросы, не тратя времени на решение рядовых тренировочных задач.

На *самостоятельную работу* студентов выносятся переработка материалов лекционных занятий.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного- двух (за семестр) рефератов по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

*Изучение дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» необходимо как предшествующее дисциплин профиля.*

*Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.*

### **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-5	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);</li></ul>

	<p>задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности (профиля) подготовки</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;</li> <li>• пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики;</li> <li>• правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний;</li> <li>• использовать для изучения доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики;</li> <li>• пользоваться в работе справочной и учебной литературой, находить другие методы, необходимые источники информации и работать с ними.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в профессиональной деятельности основные методы измерений физических величин;</li> <li>• анализировать и находить возможные ошибки экспериментальных исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пониманием принципиальных основ, практических возможностей и ограничений физических методов исследования, с их аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента.</li> <li>• умением интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные, в том числе публикуемые в научной литературе.</li> </ul>
ПК-1	<p>Способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>• критически анализировать и излагать получаемую на занятиях информацию,</li> </ul>

	зарубежного опыта	<p>пользоваться учебной литературой, Internet – ресурсами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания при решении задач на выступлениях, на семинарских занятиях и при решении конкретных задач;</li> <li>• строить и использовать простейшие модели.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современной приборной базой для проведения экспериментальных и (или) теоретических физических исследований;</li> <li>• анализировать устройство используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники;</li> <li>• навыки решения простейших задач и научиться применять эти навыки для анализа.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками расчета погрешностей ошибок и разработки новых методов измерений</li> <li>• навыками проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.</li> </ul>
--	-------------------	--

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

4.1. Объем дисциплины составляет **2** зачетных единиц, **72** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

Разделы и темы дисциплин	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятельная	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации
--------------------------	---------	--	-----------------	---

		Лекции	Практ. занятия	Лабор. Работы	Контроль самостоятельной работы		
<b>Модуль 1. Планирование эксперимента и обработка результатов измерений</b>							
Информационные системы и СУБД. Реляционная модель		2				6	<i>Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач</i>
Нормализация. Нормальные формы. Язык SQL. Архитектура клиент-сервер.		2				6	<i>Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач</i>
Документальные информационно-поисковые системы.		2				6	<i>Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач</i>
Средства мультимедиа и мультимедийные технологии		2				6	<i>Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач</i>
<b>Итого за модуль</b>		<b>8</b>				<b>26</b>	
<b>Модуль 2. Методы и средства физических измерений</b>							
Основы высокоуровневых методов создания мультимедийных ресурсов для научных и образовательных целей		2				6	<i>Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач</i>
Избыточность информации и эффективное кодирование. Методы сжатия информации		2				6	<i>Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач</i>
Интернет и мировая информационная паутина. Система идентификации ресурсов		2				6	<i>Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач</i>
Протоколы обмена гипертекстовой информацией, электронной почты и пересылки файлов. Практические приемы поиска информации		2				6	<i>Фронтальный опрос; коллективный разбор конкретных ситуаций, типовых задач</i>
Новые тенденции в компьютерных		2				4	



технологиях							
<b>Итого (72 часа)</b>		18				54	

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

#### I МОДУЛЬ:

##### 1. Информационные системы и СУБД

Предмет дисциплины, ее построение, связь со смежными специальными дисциплинами, ее место в общей системе подготовки бакалавров.

Информация и СУБД. Файловые системы, структуры файлов и области их применения. Недостатки файловых структур с точки зрения потребностей информационных систем.

Понятие целостности данных, средства их поддержания.

Назначение и основные функции СУБД. Основные компоненты СУБД: диспетчер памяти, процессор запросов, диспетчер транзакций.

Понятие транзакции; 4 свойства транзакции (ACID). Параллелизм и конфликтные ситуации при выполнении смеси транзакций. Протокол двухфазной блокировки.

Журнализация и проблема восстановления данных после сбоев; процедура восстановления после мягких и жестких сбоев. Протокол WAL.

Назначение оптимизатора запросов. Понятие плана выполнения запроса, итераторы.

Поддержка языков баз данных.

Ранние подходы к организации СУБД: иерархические и сетевые системы; системы, основанные на инвертированных списках. Ограничения целостности. Достоинства и недостатки дореволюционных СУБД.

Технология клиент-сервер.

Распределенные системы баз данных. Фундаментальный принцип Дейта и 12 целей распределенных систем. Понятие репликации данных. Назначение фрагментации данных; горизонтальная и вертикальная фрагментация.

##### 2. Реляционная модель

Общие понятия и терминология реляционного подхода. Типы данных. Понятие домена. Фундаментальные свойства отношений. Категорная и ссылочная целостность данных. Отношения и предикаты. Null-значения; потенциальные, первичные и внешние ключи. Базовые таблицы, представления, снимки и запросы.

Базисные операции над реляционными данными. Реляционная алгебра; теоретико-множественные и специальные операторы реляционной алгебры.

##### 3. Нормализация. Нормальные формы

Инфологическая (концептуальная), даталогическая и физическая модели БД.

Необходимость нормализации таблиц баз данных. Нормальные формы и их свойства. Первая нормальная форма. Аномалии обновления. Понятие функциональной зависимости. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Понятие декомпозиции без потерь и теорема Хеза. Нормальная форма Бойса-Кодда как обобщение третьей нормальной формы.

##### 4. Язык SQL

Язык SQL как универсальное стандартное средство взаимодействия с реляционными базами данных. Операторы подязыков SQL: язык определения данных (DDL), язык манипуляции данными (DML), язык управления данными (DCL).

Встроенный и динамический SQL, недостатки динамического SQL. Понятие курсора.

Процедурные расширения языка SQL как средство программирования на стороне сервера – Transact-SQL (MicrosoftSQLServer), PL/SQL (Oracle).

#### **5. Архитектура клиент-сервер.**

Файловый сервер; достоинства и недостатки. Средства проектирования и разработки файл-серверных приложений. Сравнение технологии файлового сервера с архитектурой клиент-сервер. Понятие «тонкого» и «толстого» клиента.

Двухуровневая и многоуровневая архитектуры клиент-сервер; достоинства и недостатки. Средства проектирования и разработки клиент-серверных приложений.

Серверная часть приложения; назначение и роль хранимых процедур и триггеров.

#### **6. Документальные информационно-поисковые системы.**

Полнотекстовый поиск. Понятие поискового образа документа. Назначение индексов.

Проблемы полнотекстового поиска и понятие релевантности.

#### **7. Основные понятие мультимедиа и мультимедийных технологий**

Основные принципы и возможности. Средства мультимедиа технологии. Сфера применения. Классы систем мультимедиа. Основные типы мультимедиа продуктов. Три составляющих мультимедиа. Понятия аудио ряда, видео ряда, текстового потока.

#### **8. Представление звуковой и видео информации. Форматы файлов мультимедийной информации.**

Тип графики. Векторная графика. Примитивы. Преобразования, редактирование. Сложные составные объекты. Инструментальные системы обработки.

Растровая графика. Разрешение, глубина цвета, преобразования. Прозрачность фона (понятие альфа-канала). Послойное структурирование. Понятие фрактальной графики.

Форматы графических файлов.

Основные понятия звука: интенсивность, уровень звукового давления, уровень громкости, типы звуковых волн.

Автоматизированный ввод изображений. Сканирование. Цифровое фото. Выделение изображения из видеоряда. Захват изображения с экрана монитора, обработка изображений (фильтрация).

### **II МОДУЛЬ:**

#### **1. Основы высокоуровневых методов создания мультимедийных ресурсов для научных и образовательных целей**

Редактирование графики. Преобразование растрового изображения в векторное и наоборот. Фрагментирование и слияние графики. Методы группировки графических элементов, отображение и свободная трансформация.

Виды анимаций. Покадровая анимация. Режимы калькирования.

Виды символов. Редактирование символов. Управление символами в библиотеке.

Создание анимаций, трансформация движения. Вложение анимаций. Методы анимирования текста.

Реализация трансформации форм. Маркеры трансформации. Совместное использование трансформации движения и формы. Маскирующие слои.

Элементы программирования Flash. Свойства кнопок и символов-клипов. Приемы создания простых кнопочных сценариев.

#### **2. Избыточность информации и эффективное кодирование. Методы сжатия информации**

Роль избыточности информации. Методы сжатия. Сжатие без потери качества и с потерей качества. Адаптивные алгоритмы. Идеи методов сжатия Хаффмана и Лемпеля-Зива.

Сжатие звука. Формат MP3. Сжатие видео-изображений. Обычное, симметричное, асимметричное. Покадровое, потоковое.

### **3. Интернет и мировая информационная паутина. Система идентификации ресурсов**

История Интернета. Этапы развития компьютерных сетевых технологий. Проект ARPANET и его роль в появлении Интернета. Гипертекст и гипермедиа. Консорциум W3C. Основные службы Интернета.

Понятие ресурса. Два типа ресурсов. Системы идентификации ресурсов, разработанные W3C: URI, URL и URN. Универсальный локатор ресурсов и его применение для идентификации ресурсов в мировой информационной паутине.

Различные схемы URL и их применение.

Система именования доменов и структура доменных имен. Серверы доменных имен (DNS). Получение доменных имен.

### **4. Протоколы обмена гипертекстовой информацией, электронной почты и пересылки файлов.**

HTTP как протокол прикладного уровня. Назначение протокола HTTP. Схема выполнения запросов и получения ответов. Достоинства и недостатки HTTP.

Протоколы электронной почты. Три режима работы с почтовыми сообщениями. Протоколы для получения почты: POP3 и IMAP. Протокол для отправки сообщения SMTP.

Протокол пересылки файлов FTP. Активный и пассивный режим. Управляющее соединение и соединения для получения файла.

### **5. Практические приемы поиска информации**

Понятие мета-данных. Основные принципы работы поисковых машин и поисковых роботов. Индивидуальные особенности основных поисковых сайтов. Формирование сложных запросов.

### **6. Новые тенденции в компьютерных технологиях**

Понятие Web 2.0. Характеристики основных технологий. Веб как платформа. Веб-сервисы как основа распределенных приложений.

Технология обмена информацией Wiki. Онлайн журналы для обмена информацией (блоги). Понятие социальных сетей и принцип их функционирования. Новые идеи индексации документов, фолксномия.

### **7. Решетки вычислительных ресурсов**

Суперкомпьютеры. Понятие распределенных вычислений. Проблема повышения эффективности использования вычислительных мощностей.

Проблема взаимодействия разных аппаратно-программных платформ. Понятие решеток вычислительных ресурсов (gridcomputing).

Инструментальные системы разработки приложений для вычислительных решеток. Веб-сервисы и спецификация OGSA.

### **8. Принципы построения и основные возможности систем Интернет-образования**

Формирование информационно-образовательной среды. Личностно-ориентированный подход к обучению.

Дистанционное обучение на основе Интернета. Педагогические технологии и педагогический дизайн. Разработка учебных материалов. Размещение материалов в Интернете.

Формы контроля учебной деятельности. Системы управления обучением и системы управления содержанием.

### Наименование тем и содержание лекционных занятий

<b>Модуль 1.</b>		
Название темы	Содержание темы	<b>1</b> Объем в часах
Информационные системы и технологии	Информация и СУБД. Назначение и основные функции СУБД. Технология клиент-сервер. Распределенные системы баз данных.	2
Модели данных	Общие понятия и терминология реляционного подхода. Типы данных. Понятие домена. Фундаментальные свойства отношений. Необходимость нормализации таблиц баз данных. Нормальные формы и их свойства.	2
Язык SQL. Архитектура клиент-сервер.	Язык SQL как универсальное стандартное средство взаимодействия с реляционными базами данных. Операторы подязыков SQL: язык определения данных (DDL), язык манипуляции данными (DML), язык управления данными (DCL). Файловый сервер; достоинства и недостатки. Средства проектирования и разработки файл-серверных приложений.	2
Документальные информационно-поисковые системы. Основные понятие мультимедиа и мультимедийных технологий	Проблемы полнотекстового поиска и понятие релевантности. Средства мультимедиа технологии. Сфера применения. Классы систем мультимедиа. Тип графики. Векторная графика. Примитивы. Преобразования, редактирование. Сложные составные объекты. Инструментальные системы обработки.	2
<b>Модуль 2</b>		
Основы высокоуровневых методов создания мультимедийных ресурсов для научных и образовательных целей	Редактирование графики. Преобразование растрового изображения в векторное и наоборот. Фрагментирование и слияние графики. Методы группировки графических элементов, отображение и свободная трансформация.	2
Избыточность информации и эффективное кодирование. Методы сжатия информации	Роль избыточности информации. Методы сжатия. Сжатие без потери качества и с потерей качества. Адаптивные алгоритмы. Идеи методов сжатия Хаффмана и Лемпеля-Зива.	2
Интернет и мировая информационная паутина.	История Интернета. Этапы развития компьютерных сетевых технологий. Проект	2

Система идентификации ресурсов	ARPANET и его роль в появлении Интернета. Гипертекст и гипермедиа. Консорциум W3C. Основные службы Интернета.	
Протоколы обмена гипертекстовой информацией, электронной почты и пересылки файлов.	HTTP как протокол прикладного уровня. Назначение протокола HTTP. Схема выполнения запросов и получения ответов. Достоинства и недостатки HTTP	2
Практические приемы поиска информации	Основные принципы работы поисковых машин и поисковых роботов. Индивидуальные особенности основных поисковых сайтов. Формирование сложных запросов.	2
Всего за семестр		18

### Наименование тем самостоятельной работы

	<b>Модуль 1.</b>	<b>1</b>
Название темы	Содержание темы	Объем в часах
Информационные системы и технологии	<p>Журнализация и проблема восстановления данных после сбоев; процедура восстановления после мягких и жестких сбоев. Протокол WAL.</p> <p>Назначение оптимизатора запросов. Понятие плана выполнения запроса, итераторы.</p> <p>Поддержка языков баз данных.</p> <p>Ранние подходы к организации СУБД: иерархические и сетевые системы; системы, основанные на инвертированных списках.</p> <p>Ограничения целостности. Достоинства и недостатки дореляционных СУБД.</p> <p>Технология клиент-сервер.</p> <p>Распределенные системы баз данных. Фундаментальный принцип Дейта и 12 целей распределенных систем. Понятие репликации данных. Назначение фрагментации данных; горизонтальная и вертикальная фрагментация.</p>	6
Модели данных	<p>Категорная и ссылочная целостность данных. Отношения и предикаты. Null-значения; потенциальные, первичные и внешние ключи. Базовые таблицы, представления, снимки и запросы.</p> <p>Базисные операции над реляционными данными. Реляционная алгебра; теоретико-множественные и специальные операторы реляционной алгебры.</p> <p>Нормальные формы и их свойства. Первая нормальная форма. Аномалии обновления. Понятие функциональной зависимости.</p>	6

	Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Понятие декомпозиции без потерь и теорема Хеза. Нормальная форма Бойса-Кодда как обобщение третьей нормальной формы.	
Язык SQL. Архитектура клиент-сервер.	Встроенный и динамический SQL, недостатки динамического SQL. Понятие курсора. Процедурные расширения языка SQL как средство программирования на стороне сервера – Transact-SQL (MicrosoftSQLServer), PL/SQL (Oracle). Двухуровневая и многоуровневая архитектуры клиент-сервер; достоинства и недостатки. Средства проектирования и разработки клиент-серверных приложений. Серверная часть приложения; назначение и роль хранимых процедур и триггеров.	6
Документальные информационно-поисковые системы. Основные понятие мультимедиа и мультимедийных технологий	Форматы графических файлов. Основные понятия звука: интенсивность, уровень звукового давления, уровень громкости, типы звуковых волн. Автоматизированный ввод изображений. Сканирование. Цифровое фото. Выделение изображения из видеоряда. Захват изображения с экрана монитора, обработка изображений (фильтрация).	6
Основы высокоуровневых методов создания мультимедийных ресурсов для научных и образовательных целей	Виды анимаций. Покадровая анимация. Режимы калькирования. Виды символов. Редактирование символов. Управление символами в библиотеке. Создание анимаций, трансформация движения. Вложение анимаций. Методы анимирования текста. Реализация трансформации форм. Маркеры трансформации. Совместное использование трансформации движения и формы. Маскирующие слои. Элементы программирования Flash. Свойства кнопок и символов-клипов. Приемы создания простых кнопочных сценариев.	6
Избыточность информации и эффективное кодирование. Методы сжатия информации	Сжатие звука. Формат MP3. Сжатие видео-изображений. Обычное, симметричное, асимметричное. Покадровое, потоковое.	6
Интернет и мировая информационная паутина. Система идентификации ресурсов	Понятие ресурса. Два типа ресурсов. Системы идентификации ресурсов, разработанные W3C: URI, URL и URN. Универсальный локатор ресурсов и его применение для идентификации ресурсов в	6

	мировой информационной паутине. Различные схемы URL и их применение. Система именования доменов и структура доменных имен. Серверы доменных имен (DNS). Получение доменных имен.	
Протоколы обмена гипертекстовой информацией, электронной почты и пересылки файлов.	Протоколы электронной почты. Три режима работы с почтовыми сообщениями. Протоколы для получения почты: POP3 и IMAP. Протокол для отправки сообщения SMTP. Протокол пересылки файлов FTP. Активный и пассивный режим. Управляющее соединение и соединения для получения файла.	6
Практические приемы поиска информации	Технология обмена информацией Wiki. Онлайн журналы для обмена информацией (блоги). Понятие социальных сетей и принцип их функционирования. Новые идеи индексации документов, фолксономия. Дистанционное обучение на основе Интернета. Педагогические технологии и педагогический дизайн. Разработка учебных материалов. Размещение материалов в Интернете. Формы контроля учебной деятельности. Системы управления обучением и системы управления содержанием.	4
Всего за семестр		18

#### Наименование тем лабораторных работ (не предусмотрено)

**5. Образовательные технологии:** активные и интерактивные формы, лекции, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, в каждой лекции. В семестре проводятся контрольные работы. Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

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

**Промежуточный контроль.** В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;

- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

**Итоговый контроль.** Зачет в конце 6 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

**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	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-5	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);</li> <li>• понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;</li> <li>• пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики;</li> <li>• правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики, эффективно применять общие законы физики для решения конкретных задач и на междисциплинарных границах физики с другими областями знаний;</li> <li>• использовать для изучения доступный математический аппарат,</li> </ul>	Устный опрос, письменный опрос



	<p>включая методы вычислительной математики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться в работе справочной и учебной литературой, находить другие методы, необходимые источники информации и работать с ними.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в профессиональной деятельности вычислительную технику;</li> <li>• анализировать явления и строить модели. <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики;</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными достижениями компьютерных и информационных технологий и понимать перспективы их развития;</li> <li>• современными методами, концепциями и достижениями в области моделирования;</li> <li>• общими принципами информационного подхода к описанию моделей вещества на микроскопическом уровне.</li> </ul>	
ПК-1	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы современных методов моделирования;</li> <li>• основы современных методов построения компьютерных программ;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать математические модели типовых</li> </ul>	Устный опрос, письменный опрос

	<p>профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять основные характеристические параметры моделей;</li> <li>• определять свойства системы в зависимости от состояния, в котором она находится;</li> <li>• использовать для изучения доступный математический аппарат, включая методы вычислительной математики;</li> <li>• использовать в работе справочную и учебную литературу, находить другие методы, необходимые источники информации и работать с ними.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами решения задач, связанных с моделированием;</li> <li>• современной вычислительной аппаратурой и оборудованием;</li> <li>• методами работы с современными образовательными и информационными технологиями.</li> </ul> <p><b>Должен демонстрировать способность и готовность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• к решению задач; работать с современными образовательными и информационными технологиями.</li> </ul>	
--	--	--

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.**

**Критерии оценок на курсовых экзаменах**

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

**Критерии оценок** следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов**– в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

**Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-бальную систему:**

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

«51 и выше» баллов – зачет

## ОПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе» (приводится содержание компетенции из ФГОС ВО).

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах	Ознакомлен с использованием в профессиональной деятельности базовых естественнонаучных знаний, включая знания о предмете и объектах изучения, методах	Демонстрирует знания об использовании в профессиональной деятельности базовые	Показывает навыки успешного владения и использования в профессиональной деятельности базовые естественнонаучны

	исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)	исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.	естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	е знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук.
--	--	---	--	--

### ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях в инженерно-технологической деятельности» содержание компетенции из ФГОС ВО).

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представление проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.	Ознакомлен с проведением научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.	Демонстрирует знания проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.	Показывает навыки успешного проведения научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

### **7.3. Типовые контрольные задания**

#### *Примерные темы рефератов по физике*

1. Информационные системы и СУБД
2. Реляционная модель
3. Нормализация. Нормальные формы
4. Язык SQL
5. Архитектура клиент-сервер.
6. Документальные информационно-поисковые системы.
7. Основные понятие мультимедиа и мультимедийных технологий
8. Представление звуковой и видео информации. Форматы файлов мультимедийной информации.
9. Представление звуковой и видео информации. Форматы файлов мультимедийной информации
10. Основы высокоуровневых методов создания мультимедийных ресурсов для научных и образовательных целей
11. Избыточность информации и эффективное кодирование. Методы сжатия информации
12. Интернет и мировая информационная паутина. Система идентификации ресурсов
13. Протоколы обмена гипертекстовой информацией, электронной почты и пересылки файлов.
14. Практические приемы поиска информации
15. Новые тенденции в компьютерных технологиях
16. Принципы построения и основные возможности систем Интернет-образования

#### **Контрольные задания для проведения текущего контроля по практическим занятиям:**

Контрольную работу студенты выполняют самостоятельно по индивидуальным заданиям: номер варианта задания соответствует последней цифре (цифрам) номера зачетной книжки (студенческого билета).

#### **Задача № 1**

1. Моисеенко С.И. SQL. Задачи и решения. – СПб: Питер, 2006. – 256 с.
2. Моисеенко С.И., Соболев Б.И. Разработка приложений в MSAccess. Краткое руководство. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 272 с.
3. Гурский Д., Гурский Ю. Flash 8 и ActionScript. — СПб.: Питер, 2006. — 528 с.

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

#### **Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля**

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

**Практика (р/з) - Текущий контроль** включает:  
(от 51 и выше - зачет)

- |                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| ▪ посещение занятий                | __15__ бал. |
| ▪ выполнение домашних работ        | __15__ бал. |
| ▪ выполнение самостоятельных работ | __25__ бал. |
| ▪ выполнение контрольных работ     | __45__ бал. |

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

**а) основная литература:**

4. Моисеенко С.И. SQL. Задачи и решения. – СПб: Питер, 2006. – 256 с.
5. Моисеенко С.И., Соболев Б.И. Разработка приложений в MSAccess. Краткое руководство. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 272 с.
6. Гурский Д., Гурский Ю. Flash 8 и ActionScript. — СПб.: Питер, 2006. — 528 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Когаловский М.Р. Перспективные технологии информационных систем. – М.: ДМК Пресс; М.: Компания АйТи, 2003.
2. Информационные системы в экономике: Учебник / Под ред. Проф. В.В. Дика. – М.: Финансы и статистика, 1996.
3. Codd E.F. A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks // CACM. – 1970. – 13, №6.
4. ДейтК. Дж. Введение в системы баз данных, 6-е издание. –К.; М.; СПб.: Издательский дом «Вильямс», 2000.
5. Пушников А.Ю. Введение в системы управления базами данных. – <http://www.citforum.ru>.
6. Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных. – [www.citforum.ru](http://www.citforum.ru).
7. Кузнецов С.Д. Проектирование и разработки корпоративных информационных систем. – [www.citforum.ru](http://www.citforum.ru).
8. Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – М.: «Нолидж», 2000
9. Моисеенко С.И., Майстренко А.В. Реляционный подход к построению поисковых систем. - Вестник ДГТУ. -2002. - Т.2, №3(13)
10. Гроф Дж., Вайнберг П. SQL. Полное руководство. — Киев: BHV, 2002. — 608 с.

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

- Фролов А.В., Фролов Г.В. Базы данных в Интернете. — Изд-во "Русская редакция", 2003. — 448 с.
- Информационные технологии документационного обеспечения управленческой деятельности. — <http://www.kgau.ru/istiki/umk/ituman/textbox/modyl2.htm>
- . Международная база данных Scopus по разделу физика столкновений и элементарные процессы <http://www.scopus.com/home.url>
- 2. Научные журналы и обзоры издательства Elsevier по тематике элементарные процессы <http://www.sciencedirect.com/>
- 3. Ресурсы Российской электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru), включая научные обзоры журнала Успехи физических наук [www.ufn.ru](http://www.ufn.ru)

- 4. Региональный ресурсный Центр образовательных ресурсов <http://rrc.dgu.ru/>

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

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<i>Лекционные занятия</i>	<i>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</i>
<i>Реферат</i>	<i>Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Кроме того, приветствуется поиск информации по теме реферата в Интернете, но с обязательной ссылкой на источник, и подразумевается не простая компиляция материала, а самостоятельная, творческая, аналитическая работа, с выражением собственного мнения по рассматриваемой теме и грамотно сделанными выводами и заключением. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.</i>
<i>Подготовка к зачету</i>	<i>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на материал практических занятий, рекомендуемую литературу и др.</i>

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к лекционным занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании».

### Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании».

1. Информационные системы и СУБД.
2. Реляционная модель
3. Нормализация.
4. Нормальные формы. Язык SQL
5. Архитектура клиент-сервер.
6. Документальные информационно -поисковые системы
7. Основные понятие мультимедиа и мультимедийных технологий.
8. Методы представления графической информации.
9. Создание графических изображений разных типов
10. Представление звуковой и видео информации.

11. Форматы файлов мультимедийной информации.
12. Обработка изображений.
13. Основы высокоуровневых методов создания мультимедийных ресурсов для научных и образовательных целей
14. Избыточность информации и эффективное кодирование.
15. Методы сжатия информации
16. Интернет и мировая информационная паутина.
17. Система идентификации ресурсов.
18. Протоколы обмена гипертекстовой информацией, электронной почты и пересылки файлов.
19. Практические приемы поиска информации
20. Решетки вычислительных ресурсов.
21. Основные принципы построения и возможности систем Интернет-образования

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

*Чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций. Использование анимированных интерактивных компьютерных демонстраций и практикумов-тренингов по ряду разделов дисциплины.*

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

- Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума – 2 лаб.
- При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.
- При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.
- *Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.*
- *Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.*

Составитель: Алиев А.Р., доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры информатики и информационных технологий ДГУ.