

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы данных»

**Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и
информатика**

**Профиль: "Математическое моделирование и вычислительная
математика"**

Форма обучения – очная

Владикавказ, 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 228, учебным планом подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 11 от 27.04.2017).

Составители: к.т.н. Гамаонов В.Г., к.ф.-м.н. Олисаев Э.Г.

Рабочая программа

обсуждена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики
(протокол № 8 от 30.03.2017 г.)

одобрена советом факультета математики и информационных технологий
(протокол № 5 от 31.03.2017 г.)

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 часа).

Курс	3
Семестр	5
Лекции	18
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	54
Самостоятельная работа	18
Курсовая работа	-
Форма контроля	
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	72 час.

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Базы данных и экспертные системы» являются:

- получение фундаментальных знаний по проектированию и организации баз данных и баз знаний;
- изучение теоретических основ моделей данных, организации баз данных и баз знаний;
- получение систематизированных знаний о методах, языках, системах и технологиях, используемых при разработке систем, основанных на знаниях, в частности, экспертных систем;
- формирование у студентов профессиональных компетенций в области современных и перспективных технологий создания и внедрения экспертных систем;
- формирование у студентов профессиональных компетенций в вопросах назначения и области применения экспертных систем; теоретических аспектов технологии искусственного интеллекта; моделей представления знаний на основе систем продукций, семантических сетей, фреймов и логического вывода;
- формирование у студентов аналитических способностей, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов и технологий при решении различного класса задач из заданной предметной области.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Базы данных и экспертные системы» относится к Блоку 1, Дисциплины (модули), Вариативная часть, Дисциплины по выбору (индекс Б1.В.ДВ.10.02).

Изучение дисциплины «Базы данных и экспертные системы» основывается на использовании современных информационных технологий; показывает особенности технологии баз данных и баз знаний как новых информационных технологиях, с тем, чтобы студенты понимали значение и применение ранее изученных предметов.

Дисциплина «Базы данных и экспертные системы» дает знания о применении и тенденции развития современных информационных технологий, показывает их

преимущества и недостатки, особенности работы в условиях конкретных технологий в их профессиональной деятельности; ориентирует студентов во множестве современных СУБД и систем представления знаний и связанных с ними технологий; освещает теоретические и организационно-методические вопросы построения и функционирования систем, основанных на концепции баз данных и методах представления знаний, в том числе различные методологии моделирования и проектирования баз данных и экспертных систем.

К началу изучения данной дисциплины студенты должны изучить дисциплины «Информатика и программирование», «Информационные системы», «Дискретная математика».

В свою очередь изучение курса «Базы данных» является основой для изучения других профессиональных дисциплин.

Дисциплина включает лекционную часть, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельные занятия.

Итоговой формой контроля является зачет.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

ОПК-2 -способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

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;

ПК-1 -способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;

ПК-2 -способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **иметь представление:**

- о месте и роли изучаемой дисциплины среди других наук;

- **знать:**

- фундаментальные понятия из теории баз данных,
- основные модели данных,
- принципы проектирования реляционных баз данных,
- основные приемы составления запросов на языке SQL,
- основные модели представления знаний, архитектуру и принципы построения экспертных систем,
- основные элементы технологии разработки экспертных систем, методы извлечения знаний и критерии их выбора;

- **уметь:**

- построить модель предметной области,
- спроектировать реляционную базу данных на основе учебных заданий,
- сформулировать запрос к реляционной базе данных на языке SQL,
- сделать сравнительный анализ и обосновать выбор модели и средств представления знаний,
- спроектировать архитектуру конкретной экспертной системы,
- обосновать выбор методов извлечения знаний.

• **владеть:**

- навыками решения задач, встречающихся в проектировании и разработке баз данных,
- навыками решения задач проектирования и реализации экспертных систем.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

– современные образовательные и информационные технологии, информационные системы и ресурсы;

Компетенции		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код	Формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ОПК-2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	<ul style="list-style-type: none"> • современные образовательные и информационные технологии, информационные системы и ресурсы; • современные технологии баз данных, web-ресурсов, специализированного программного обеспечения и т.п. и способы их практического применения 	<ul style="list-style-type: none"> • находить, классифицировать и использовать информационные интернет технологии, базы данных, web-ресурсы, специализированное программное обеспечение для получения новых научных и профессиональных знаний; 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками работы в информационных системах автоматического поиска для получения необходимой информации; • знаниями в области современных технологий, баз данных, web-ресурсов, специализированного программного обеспечения и т.п. и их практического применения;
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,	<ul style="list-style-type: none"> • принципы организации и архитектуры баз и банков данных, модели баз данных; • современные методы и средства разработки и синтеза структур информационных моделей предметных областей, автоматизированных систем обработки информации и управления; • последовательность и содержание этапов проектирования баз данных; 	<ul style="list-style-type: none"> • применять современную методологию для исследования и синтеза информационных моделей предметных областей; • иметь навык выполнения работ на предпроектной стадии; • применять современную методологию на стадии технического проектирования - обследование, 	<ul style="list-style-type: none"> • методами проектирования баз данных и составления программ взаимодействия с базой данных; • методами организации работы в коллективах разработчиков баз данных

	<p>образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>	<ul style="list-style-type: none"> • современные методики синтеза и оптимизации структур баз данных; • основные конструкции языков манипулирования данными; • методики оптимизации процессов обработки запросов; • современные методы обеспечения целостности данных; • методы организации баз данных на носителях информации; • принципы организации и особенности экспертных систем 	<p>выбор и системное обоснование проектных решений по структуре информационных моделей и базам данных, по архитектуре банка данных и его компонентам;</p>	
ПК-1	<p>способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных; 	<ul style="list-style-type: none"> • собирать и обрабатывать статический, экспериментальный, теоретический, графический и т.п. материал, необходимый для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов; • использовать методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> • навыками решения практических задач, приемами описания научных задач и инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики; • основными приемами сбора, обработки и хранения экспериментальных данных; • профессионально профильными знаниями и практическими навыками прикладной математики и информатики; • методами построения непрерывных и дискретных математических моделей процессов и явлений.

ПК-2	<p>способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</p>	<ul style="list-style-type: none"> • основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата; • 	<ul style="list-style-type: none"> • применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики; • применять функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей процессов и построению математических моделей. 	<ul style="list-style-type: none"> • инструментарием для решения математических задач в области прикладной математики и информатики; • инструментарием формально-логической концепции математики для идеализации и системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений;
------	----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№ неде- ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контрол я	Количество баллов		Литература
		Лек.	Пр.	Содержание	Часы		min.	max.	
Текущий контроль									
025									
1-2	Тема 1. Введение в базы данных. Системы управления базами данных (СУБД), обзор СУБД. Архитектура системы баз данных. Архитектура ANSI/SPARC. Внешний, концептуальный и внутренний уровни. Администратор базы данных. Функции администратора базы данных. Модели данных. Понятия: данные, информация, знания - сравнение понятий. Типы данных. Понятие предметной области (ПрО). Исследование и формализованное описание ПрО.	2		История развития баз данных. Обзор основных СУБД. Представление информации в ЭВМ. Типы данных. Стандартные типы данных. Структура и описание предметной области/	2	Блиц опрос по теме.			[1-4, 9-12]
	Практическая работа 1. Определение ПрО для заданной темы. Постановка задачи исследования. Исследование ПрО, определение объектов, процессов, отношений. Определение свойств объектов, процессов и отношений.		4			Наличие отчета по работе. Опрос по теме.			
3-4	Тема 2. Информационные системы (ИС), определение, структура, состав. БД как ядро ИС. Классификация ИС, подходы. ИС как модель ПрО. Понятие семантического моделирования. Модель «сущность-связь», назначение, особенности, преимущества; основные компоненты модели, правила их именования.	2		Понятие модели и моделирования. Виды моделей. Семантическое моделирование.	2	Блиц опрос по теме.			[1-4, 9-12], [15]
	Практическая работа 2. Формализация ПрО. Типы свойств объектов и процессов; связи между объектами и процессами; типы связей.		4			Наличие отчета по работе. Опрос по теме.			
5-6	Тема 3. Проектирование реляционной БД, структура БД; инфологическая, даталогическая и физическая модели БД. Описание таблиц реляционной БД. Типы данных реляционной БД	2		Модели данных. Иерархическая, сетевая, реляционная модели данных. Реляционная алгебра.	2	Блиц опрос по теме.			[1-4], [9-12]
	Практическая работа 3. Разработка модели «сущность-связь» для выбранной ПрО.		4			Наличие отчета по			

						работе. Опрос по теме.			
7-8	Тема 4. Диаграмма «сущность-связь». Графические компоненты диаграммы, их обозначения. Связь между диаграммой «сущность-связь» и структурой базы данных.	2		Существующие нотации для построения диаграммы «сущность-связь». Нотация Баркера.	2	Блиц-опрос по теме.			[1-4, 9-12]
	Практическая работа 4. Разработка даталогической модели БД. Разработка физической модели БД с учетом выбранной СУБД. Разработка структур таблиц БД для исследуемой ПрО.		4			Наличие отчета по работе. Опрос по теме.			
9-10	Тема 5. Элементы реляционной алгебры. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Отношение как базовое понятие реляционной алгебры. Атрибуты, домены и кортежи, связь между атрибутом и его доменом. Понятие ключа отношения. Элементы языка запросов SQL. Компонент DDL языка SQL. Команды создания/удаления БД, создания/удаления таблицы БД - структура и синтаксис команд.	2		Различие между командами DDL и DML. История развития реляционной алгебры. Связь теории множеств и реляционной алгеброй.	2	Блиц-опрос по теме.			[1-4,9-12]
	Практическая работа 5. Создание БД и таблиц БД. Разработка команд SQL для создания БД, создания таблиц, изменения структуры таблиц БД.		4			Наличие отчета по работе. Опрос по теме.			
	1-й рубежный тест - коллоквиум		0				0	25	
	Текущий контроль						0	25	
11-12	Тема 6. Операции над отношениями в реляционной алгебре. Классификация (типы) операций над отношениями. Унарные и бинарные операции. Теоретико-множественные и специальные операции. Команды SQL для реализации операций над отношениями	2		Операции над множествами, их связь с операциями над отношениями.	2	Блиц-опрос по теме.			[5-6, 13-14]
	Практическая работа 6. Разработка форм отчетов для вывода данных из БД и соответствующих SQL команд, выполняющих запросы данных для указанных отчетов.		4		0	Наличие отчета по работе.			
13-14	Тема 7. Связи между отношениями. Типы связей (1:1, 1:M, M:M), определения. Первичный и внешний ключ отношения, определение, назначение. Реализация связей. Особенности	2		Понятие целостности данных, как логическое понятие.	2				[5-6, 13-14]

	реализации связи М:М. Целостность данных: целостность ссылок, целостность сущностей, логическая (внутренняя) целостность: определения, реализация.			Сравнительный анализ целостности сущностей и целостности ссылок.					
	Практическая работа 7. Анализ и определение связей между таблицами разрабатываемой БД. Определение типов связей. Ведение дополнительных полей в таблицы БД для реализации связей.		4	История развития реляционной алгебры.		Тек. контр.			
15-16	Тема 8. Нормализация данных, понятие избыточности данных, аномалии в базе данных. Нормальные формы 1НФ, 2НФ 3НФ – определение. Функциональные зависимости. Порядок приведения отношения к 1НФ, 2НФ 3НФ.. Команды языка DML: добавление/удаление/изменение данных, извлечение (выборка) данных. Команда SELECT SQL для выборки данных, структура и синтаксис команды.	2		Язык SQL. Команды языка DML. Возможности команды SELECT SQL.	2				[5-6, 13-14]
	Практическая работа 8. Анализ избыточности данных в разрабатываемой БД, выявление аномалий. Выполнение нормализации данных в разрабатываемой БД.		4			Тек. контр.			
17-18	Тема 9. Представление знаний. Модели представления знаний: семантическая сеть, продукционная и фреймовая модели. Связь между базами данных и базами знаний. Экспертные системы, принципы построения, области применения.	2		Виды избыточности данных.	2				[7-8]
	Практическая работа 9. Разработка семантической сети для исследуемой предметной области.		4			Тек. контр.			[7-8]
	2-й рубежный тест - коллоквиум				0		0	25	
	ИТОГО	18	36		18		0	50	

Примечания:

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения.

6. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины, используются различные образовательные технологии:

- традиционные лекции и лабораторные занятия с использованием современных технологий;
- лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.
- доклад(реферат) – студент готовит краткое сообщение по вопросу темы, оформляет работу в соответствии с требованиями и сдает ее преподавателю;
- видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ (при использовании ресурсов ЭБС), в ходе проведения автоматизированного тестирования и т. д.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического материала для подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в таблице раздела 5.

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Базы данных и экспертные системы»

Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал.

В ряде вопросов преподавателю следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия, провести практический разбор изучаемого материала, разобрать каждый конкретный пример.

Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия в их взаимосвязи.

Задаваемые вопросы должны быть конкретными и максимально проявлять в студентах их сообразительность.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путем активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Различают *фронтальный, индивидуальный и комбинированный* опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой.

Он органически сочетается с повторением пройденного материала, являясь средством для закрепления *знаний и умений*. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даваться в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задаются всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли вопрос и приготовились к ответу, вызывается для ответа конкретный студент.

Письменная проверка, наряду с устной, является важнейшим методом контроля *знаний, умений и навыков* студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Виды контроля. Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на лабораторных занятиях, а также короткие задания, выполняемые студентами в начале занятия с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце занятия для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.¹

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1 модуля состоит из:	(25)
• <i>Выполнения заданий на лабораторных занятиях</i>	<i>15</i>
• <i>Выполнения самостоятельных работ</i>	<i>10</i>
1-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест)	25
Текущая оценка студента в течение 2 модуля состоит из:	(25)
• <i>Выполнения заданий на лабораторных занятиях</i>	<i>15</i>
• <i>Выполнения самостоятельных работ</i>	<i>10</i>
2-я рубежная контрольная работа (компьютерный тест)	25
ИТОГО	100

Методика формирования результирующей оценки.²

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов – активная работа за данный период на практических занятиях

От 0 до 25 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ;

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов – активная работа за данный период на практических занятиях

От 0 до 25 баллов – тестирование в центре тестирования СОГУ;

Промежуточный контроль: **зачет**

¹Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры и специалитета в СОГУ.

² В соответствии с Положением о БРС оценивания обучающихся очной формы по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и специалитета в ФГБОУ ВО СОГУ (от 05.03.2018 г., пр.№ 47)

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

1. Понятие предметной области (ПрО). Формальное описание предметной области: объекты, процессы; отношения. Понятие существенных и несущественных свойств объектов, процессов, отношений.
2. Назначение, особенности, преимущества модели «сущность-связь». Элементы модели «сущность-связь».
3. Понятие информационной системы (ИС), определение, назначение. ИС как модель предметной области. Классификация ИС по сферам применения, типу хранимой информации.
4. Элементы реляционной алгебры, основные понятия. Понятие отношения, формальное определение. Схема отношения. Отношение как множество. Понятие кортежа и его структура.
5. Сопоставление понятий «отношение», «таблица БД», «объект ПрО» (соответствие терминов).
6. Характеристика языка SQL, компоненты DDL и DML, их назначение и характеристика.
7. Описание, общая структура, простейшая форма команды SELECT-SQL.
8. Инструкция GROUP BY команды SELECT-SQL: назначение, порядок использования. Агрегирующие функции, порядок их использования.

Критерии оценивания представлены в таблице 8.1.

Примеры тестовых заданий по дисциплине:

1. Вывести из БД «Деканат» результаты сдачи сессии (ФИО, Специальность, Курс, Предмет, Оценка) для студентов 3 курса, которые сдали экзамены за 1 семестр 2019-2020 уч.года только на 5. Упорядочить по Курсу, Специальности. и ФИО.
2. Вывести из БД «Деканат» результаты сдачи сессии (ФИО, Спец., Курс, Предмет, Оценка) для студентов 3 курса, которые сдали экзамены за 2 семестр 2018-2019 уч.года только на 5. Упорядочить по Курсу, Спец. и ФИО.
3. Вывести из БД «Деканат» список студентов 2 курса ПМИ с указанием среднего балла в летнюю сессию 2018-2019 уч.года (ФИО студента, сред. балл).
4. Вывести из БД «Деканат» список предметов (Наим. предмета, сред.балл), по которым в зимнюю сессию 2019-2020 уч.года средний балл в группе ПМИ 3 курса был: а) не менее 4,5; б) 3,5 и менее.

Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов

	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на

			«наводящих» вопросов преподавателя.		другие вопросы дисциплины.
--	--	--	-------------------------------------------	--	-------------------------------

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Понятие базы данных (БД). Понятие логического и логического и физического объекта; понятие абстракции. Понятие модели и моделирования (типы моделей).
2. Понятие предметной области (ПрО). Структура предметной области: объекты (сущности), экземпляры объектов (сущностей); процессы; отношения. Свойства объектов, процессов, отношений. Существенные и несущественные объекты. Существенные и несущественные свойства объектов, процессов, отношений.
3. Данные как результат наблюдения за ПрО; данные и их интерпретация. БД как модель ПрО.
4. Понятие семантического моделирования. Модель «сущность-связь». Назначение, особенности, преимущества. Элементы модели «сущность-связь», правила их именования. Диаграмма «сущность-связь». Нотация Баркера. Графические компоненты диаграммы.
5. Предпосылки возникновения концепции БД и Систем управления базами данных (СУБД)
6. Преимущества использования БД
7. Преимущества централизованного подхода в управлении данными
8. Информационная система (ИС, АИС). Понятие ИС, определение, назначение.
9. ИС как модель предметной области.
10. Классификация ИС по сферам применения (ИПС, СОД), по типу хранимой информации (фактографические, документальные).
11. Понятие о модели БД. Компоненты модели данных (структура, ограничения целостности, операции). Графовые модели данных.
12. Сетевая модель: общая характеристика, структура, основное представление (граф).
13. Иерархическая модель: общая характеристика, структура, основное представление (дерево).
14. Реляционная модель данных: общая характеристика, структура, основное представление (таблица).
15. Назначение, характеристика и особенности СУБД как отдельного класса прикладных программ.
16. Компоненты СУБД: Среда пользователя, Алгоритмический язык, Компилятор, Программы-утилиты
17. Архитектура СУБД согласно ANSI/SPARC (трехуровневая архитектура СУБД и три уровня абстракции при описании данных: внешний, концептуальный, внутренний).
18. Три уровня абстракции при описании данных (внешний, концептуальный, внутренний).
Обеспечение «независимости» между уровнями. Схема прохождения запроса от пользователя к БД.
19. Индексы: назначение, принципы и механизмы использования.
20. Обзор современных СУБД. Свободные и коммерческие СУБД.
21. Понятие о реляционной базе данных (на примере таблицы «Студенты»).
22. Понятие о структуре таблицы: имя, столбцы (поля), строки (записи), значения

- (элементы данных). Требования к структуре таблицы: отличие таблицы БД от таблицы Excel и от массива (по типам данных).
23. О типах данных (стандартные, специальные). Как определяется тип данных.
 24. Понятие ключа отношения. Ключевые и не ключевые атрибуты. Простой и составной ключ. Свойства ключа. Первичный ключ. Возможный ключ. Суррогатный ключ.
 25. Особенности РМД. Теоретическая (математическая) основа РМД (реляционная алгебра).
 26. Элементы реляционной алгебры - основные понятия: отношение, кортеж, атрибут, домен.
 27. Декартово произведение (ДП) множеств. Отличие ДП в теории множеств от ДП в реляционной алгебре (расширенное ДП).
 28. Понятие отношения. Формальное определение. Схема отношения.
 29. Отношение как множество. Понятие кортежа и его структура.
 30. Атрибуты и домены, отношение между ними.
 31. Сопоставление понятий «отношение», «таблица БД», «объект ПрО» (соответствие терминов).
 32. Таблица как отношение. Таблица как множество.
 33. Понятие связи между таблицами. Типы связей и их описание.
 34. Реализация связей между таблицами. Понятие внешнего ключа. Использование внешнего ключа для создания связей. Особенности реализации связи М:М.
 35. Понятие целостности данных. Ограничения целостности в БД. Внутренние (логические) ограничения целостности. Целостность сущностей и целостность ссылок.
 36. Операции над отношениями. Теоретико-множественные операции: объединение, пересечение, разность, произведение - описание, обозначение, выполнение. Совместимость таблиц по операциям.
 37. Специальные операции над отношениями: проекция, выборка, соединение - описание, обозначение, выполнение.
 38. Операция соединения. Понятие тета-соединения. Соединение по эквивалентности.
 39. Компоненты языка SQL: DDL (язык описания данных) и DML (язык манипулирования данными), их назначение и характеристика.
 40. Основные команды DDL: создание/удаление БД, создание/изменение/удаление таблицы, создание/удаление индекса и др. (CREATE DATABASE, DROP DATABASE, CREATE TABLE, ALTER TABLE, RENAME TABLE, DROP TABLE, CREATE INDEX, DROP INDEX): описание, назначение, возможности, синтаксис.
 41. Основные команды DML: добавление, изменение и удаление данных; выполнение запросов (INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT): описание, назначение, возможности, синтаксис.
 42. Особенности работы с локальной и удаленной БД (открытие БД, выполнение запросов, редактирование данных; подключение к серверу, подключение к БД, выполнение команд).
 43. Описание, общая структура, простейшая форма команды SELECT-SQL.
 44. Указание списка полей. Вычисляемые поля. Переименование полей.
 45. Инструкция FROM. Использование нескольких таблиц. Понятие алиаса (псевдонима) таблицы и его использование.
 46. Инструкция WHERE. Условия фильтра. Простой и сложный фильтр. Условия соединения.
 47. Инструкция ORDER BY. Сортировка записей. Простая и сложная сортировка.
 48. Инструкция GROUP BY. Вычисление итогов. Агрегирующие функции и порядок их использования.
 49. Инструкции «IN» и «NOT IN».

50. Использование подзапросов: понятие подзапроса; виды подзапросов и их использование (скалярные и табличные подзапросы).
51. Реализация операций над отношениями «проекция», «выборка», «объединение», «пересечение», «соединение» с помощью команды SELECT-SQL.

Выполнение практических заданий (по индивидуальным проектам)

1. Постановка задачи. Исследование предметной области.
2. Проектирование базы данных.
3. Выбор программных средств для реализации проекта.
4. Структуры таблиц базы данных в выбранной СУБД
5. Разработка входных (экранных) форм, выходных форм (отчетов).
6. SQL запросы к БД для формирования выходных форм (отчетов).

Оценивание ответа студента на зачете (экзамене)

Характеристика ответа	баллы
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25

Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 60 баллов)	«Минимальный уровень» (60-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u> Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u> Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u> Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания,	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и

<p>предусмотренные программой дисциплины;</p> <p>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.</p>	<p>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;</p> <p>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам.</p> <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.</p>	<p>объяснять связь практики и теории;</p> <p>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора;</p> <p>- умение решать практические задания;</p> <p>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» / не зачтено</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Аврунев, О.Е. Модели баз данных : учебное пособие : [16+] / О.Е. Аврунев, В.М. Стасышин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 124 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575324>. – Текст : электронный.
2. Гущин, А.Н. Базы данных : учебно-методическое пособие / А.Н. Гущин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 311 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093>. – Текст : электронный.
3. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 241 с. : Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003>. – Текст : электронный.
4. Лазицкас, Е.А. Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие: / Е.А. Лазицкас, И.Н. Загумёникова, П.Г. Гилевский. – Минск : РИПО, 2016. – 267 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463305>. – Текст : электронный.
5. Кузнецов, С. Введение в модель данных SQL: курс / С. Кузнецов. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 351 с. : илл. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429087>. – Текст : электронный.
6. СУБД: язык SQL в примерах и задачах / И.Ф. Астахова, В.М. Мельников, А.П. Толстобров, В.В. Фертиков. – Москва : Физматлит, 2009. – 168 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76768>. – Текст : электронный.
7. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. – 244 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>. – Текст : электронный.
8. Сергеев, Н.Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / Н.Е. Сергеев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – Ч. 1. – 123 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307> (дата обращения: 06.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2113-5. – Текст : электронный

б) дополнительная литература:

9. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. — 8-е изд. — М.: Вильямс, 2005. — с. 1328.
10. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж, Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 1088 с.
11. Ульман Дж., Уидом Д. Основы систем баз данных. - М.: ЛОРИ, 2000. - 374 с.
12. Кузнецов С.Д. Основы баз данных: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: БИНОМ.лаборатория знаний, 2007. – 484с.
13. Артеменко Ю.Н. MySQL. Справочник по языку. – М.: Вильямс, 2005. – 432 с.

14. Клайн К., Клайн Д., Хант Б. SQL.Справочник.2-е издание/Пер. с англ. – М.:КУДИЦ-ОБРАЗ, 2006 – 832 с.
15. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: Учебник. – 4 изд. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 240 с.
16. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для вузов. – 6-е изд. – СПб.: КОРОНА век, 2009. – 736 с.

в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
- База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;

Перечень ПО в свободном доступе:

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. OperaBrowser;
6. Система управления базами данных MySQL FireBird;
7. Open Server;

11. Лист обновления/актуализации

Программа актуализирована.

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры прикладной математики и информатики.

Протокол заседания кафедры №8 от 14.03.2019 г.