



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

Институт математики и информационных технологий
Кафедра теории вероятностей и дискретной математики

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИМИТ ИГУ

М. В. Фалалеев

«19» мая 2021 г.



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.02 Модели данных в информационных системах

Направление подготовки (с двумя профилями подготовки)	44.03.05	Педагогическое образование	(с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) подготовки		Математика - Информатика	
Квалификация выпускника		бакалавр	
Форма обучения		очная	

Иркутск 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать: основы информатики и информационных технологий

Уметь: получать знания в области информатики и информационных технологий;
применять эти знания при решении профессиональных задач

Владеть: навыками решения предметных задач в области информатики и информационных технологий; навыками передачи предметных знаний в области информатики и информационных технологий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.02 Модели данных в информационных системах относится к части Блока 1 образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки):

ПК-1 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных ед., 108 час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

Раздел дисциплины / тема	Виды учебной работы			Самост. работа	Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
	Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия		
Раздел 1. Основные понятия банков данных и знаний.	4	4		1	
Раздел 2. Модель данных <сущность-связь>.	4	4		1	
Раздел 3. Дореляционные модели данных.	4	4		1	
Раздел 4. Реляционная модель данных.	4	4		1	
Раздел 5. Проектирование информационных систем баз данных.	4	4		1	
Раздел 6. Обзор возможностей и особенностей различных СУБД.	4	4		1	
Раздел 7. Организация данных на физическом уровне.	4	4		1	
Раздел 8. Разработка баз данных с использованием средств СУБД Microsoft Access, Open Office .Org Base и mySQL.	6	6		2	
Итого (5 семестр):	34	34		9	экз.

4.2. Содержание учебного материала

Раздел 1. Основные понятия банков данных и знаний.

Информация и данные, модели данных. Формальное определение модели данных. Модель плоских файлов. База данных (БД) как информационная модель предметной области; система управления базой данных (СУБД). Предметная область банка данных. Роль и место банков данных в информационных системах. Пользователи банков данных; преимущества централизованного управления данными. Структуры данных. Понятие знака и типа. Абстракция - как основной способ структуризации данных. Формы хранения данных: множество, комплекс, кортеж, отношение, домен, атрибут. Табличное представление данных. Ограничения целостности, их свойства. Типы ограничений целостности. Операции над данными. Фактографические и документальные базы данных. /Лек/

Активные базы данных и базы знаний. Особенности работы с данными на внешнем носителе. Современные тенденции построения файловых систем. Основные функции СУБД. Архитектура банков данных. Процедуры баз данных. Транзакции, триггеры. Администрирование баз данных. /Ср/

Раздел 2. Модель данных <сущность-связь>.

Структуры данных. Сущности, связи. Атрибуты сущностей и связей. Множества сущностей и множества связей. Степень связи, роль связи. ER-модель, как модель данных для адекватного представления предметной области. ER-диаграмма. Ограничения

целостности: на значение атрибутов, ключи, ограничения по типу связи, ограничения по существованию. /Лек/

Операции. Достоинства и недостатки ER-модели. /Ср/

Раздел 3. Дореляционные модели данных.

Иерархическая и сетевая модели. Структуры данных. Записи и наборы. Типы записей и типы наборов. Периодические группы. Ограничения целостности, типы ограничений целостности. Типы членства в наборе. /Лек/

Достоинства и недостатки моделей. /Ср/

Раздел 4. Реляционная модель данных.

Структуры данных. Определение отношения в 1-й нормальной форме. Отношения, атрибуты, первичные ключи. Назначение реляционной модели. Правила трансформации данных из ER-модели в реляционную. 2-я и 3-я нормальные формы. Нормальная форма Бойса-Кодда. Нормализация и денормализация баз. Ограничения целостности. Типы атрибутов, несравнимость атрибутов, ключи, реализация ограничений по типу связи с помощью ключей. Навигационные операции. Пример навигационного языка. Реляционная алгебра, основные и дополнительные операции реляционной алгебры. Проблема полной декомпозиции. 4-я и 5-я нормальные формы. Реляционное исчисление на кортежах: правила построения выражений, выражения для операций реляционной алгебры. Реляционное исчисление на доменах, язык манипулирования данными QBE. SQL - универсальный язык реляционных баз данных. /Лек/

Методы хранения и доступа к данным. Работа с внешними данными с помощью технологии ODBC (BDE). Технология <клиент-сервер>. Достоинства и недостатки реляционной модели. /Ср/

Раздел 5. Проектирование информационных систем баз данных.

Способы проектирования ИС. Инфологическое проектирование базы данных. База данных, как концептуальная модель предметной области. Этапы проектирования БД. Выбор модели данных и СУБД, анализ предметной области. Деловая модель. Инфологическое моделирование. Описание предметной области в ER-модели. Модификации ER-модели. ERWIN. Получение логической модели предметной области в нужной модели данных. /Лек/

Объектно-ориентированный подход к проектированию ИС и предпосылки к созданию объектно-ориентированных БД. Обзор промышленных СУБД. Тенденции развития банков данных. /Ср/

Раздел 6. Обзор возможностей и особенностей различных СУБД.

Обзор промышленных СУБД. /Лек/

Тенденции развития банков данных. /Ср/

Раздел 7. Организация данных на физическом уровне.

Хранение таблиц данных в файлах. Представление структур данных в памяти ЭВМ. Принципы организации индексов. Хеш-функции и хеш-таблицы. Разрешение коллизий. /Лек/

Плотные и разреженные индексы. В-деревья. /Ср/

Раздел 8. Разработка баз данных с использованием средств СУБД Microsoft Access, Open Office .Org Base и MySQL.

Создание базы данных. Формирование запросов. Разработка форм. Подготовка отчетов. Работа с БД MySQL через phpMyAdmin. /Лек/

Создание базы данных и запросов в СУБД Access. /Лаб/

Разработка форм и отчетов в СУБД Access. /Лаб/

Работа в СУБД Open Office .Org Base. /Лаб/

Работа с СУБД MySQL через PHPMyAdmin. /Лаб/

Особенности работы с БД в web-приложениях. /Ср/

4.3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Литература, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Фуфаев Э. В., Фуфаев Д. Э. Базы данных: учебное пособие для учрежд. сред. проф. образования Москва: Академия, 2008. - 319, [1] с.
2. Кузовкин А. В., Цыганов А. А., Щукин Б. А. Управление данными: учебник для вузов Москва: Академия, 2010. - 254, [1] с.
3. Культин Н. Б. Delphi.NET в задачах и примерах: сборник программ и задач Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006. - 255 с.
4. Избачков Ю. С., Петров В. Н. Информационные системы: учебник для вузов Санкт-Петербург: Питер, 2008. - 655 с.
5. Базы данных (<https://www.intuit.ru/studies/courses/953/364/info>)
6. Введение в реляционные базы данных (<https://www.intuit.ru/studies/courses/74/74/info>)
7. Обучение SQL (<http://sql-ex.ru/>)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (практического) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

6.3. Программное обеспечение

Приложение для чтения PDF-файлов, браузер для просмотра интернет контента, приложение для создания PDF-файлов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Понятие данных и моделей данных.
2. Роль и место банков данных в информационных системах.
3. Пользователи банков данных.
4. Преимущества централизованного управления данными.
5. Абстракция. Способы абстракции.
6. Основные формы хранения данных. Табличное представление.
7. Понятие об ограничениях целостности. Типы ограничений целостности.
8. Фактографические и документальные базы данных.
9. Активные базы данных и базы знаний.
10. Современные тенденции построения файловых систем
11. Основные функции СУБД.
12. Процедуры баз данных. Транзакции, триггеры.
13. Модель данных "Сущность-связь". Структуры данных.
14. Модель данных "Сущность-связь". Ограничения целостности.
15. Модель данных "Сущность-связь". Операции.
16. Иерархическая модель данных.
17. Сетевая модель данных.
18. Реляционная модель данных. Отношения в первой нормальной форме.
19. Реляционная модель данных. Ограничения целостности.
20. Реляционная модель данных. Вторая и третья нормальные формы, нормальная форма Бойса-Кода.
21. Реляционная модель данных. Навигационные операции.
22. Реляционная алгебра.
23. Реляционная модель данных. Четвертая и пятая нормальные формы.
24. Реляционная модель данных. Реляционные исчисления на кортежах и доменах.
25. Реляционная модель данных SQL.
26. Понятие о распределенных БД и корпоративных информационных систем.
27. Сравнение различных моделей данных.
28. Проектирование информационных систем. Инфологическое проектирование.
29. Выбор модели данных и СУБД, переход к требуемой модели.
30. Объектно-ориентированный подход к проектированию ИС и предпосылки к созданию объектно-ориентированных баз данных.
31. Обзор промышленных СУБД.
32. Тенденции развития банков данных.
33. Поиск в упорядоченных структурах.
34. Хеш-функции и хеш-таблицы.
35. Методы разрешения коллизий при хешировании.
36. Плотный индекс.
37. Разреженный индекс.
38. В-деревья