

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
31.05.2023 г. №6

Рабочая программа дисциплины

Основы информационных систем

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность образовательной программы
Суперкомпьютерное моделирование и инженерный анализ

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2022

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.14 «Основы информационных систем» относится к обязательной части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-8. <i>Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла</i>	ОПК-8.1. <i>Демонстрирует знание основных технологий создания и внедрения информационных систем, стандартов управления жизненным циклом информационной системы.</i>	Основное назначение информационных систем. Состав и общая структура информационных систем. Синтез и декомпозиция ИС. Модели ИС. Жизненный цикл ИС. Классификация информационных систем. Фактографические и документальные информационные системы. Информационные технологии. Виды информационных технологий.	<i>Собеседование</i>
	ОПК-8.2. <i>Демонстрирует умение осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях создания и в процессе жизненного цикла информационной системы.</i>	Уметь исследовать предметную область: определять информационные и функциональные требования, предъявляемые к разрабатываемой информационной системе.	<i>Задача (практическое задание) Контрольная работа</i>
	ОПК-8.3. <i>Имеет практический опыт составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</i>	Владеть навыками реализации модели в виде информационных систем для решения поставленных задач	<i>Задача Лабораторная работа</i>
ПК-1. <i>Способен проводить анализ</i>	ПК-1.1. <i>Демонстрирует знания о базовых</i>	Концептуальное проектирование. Цель	<i>Собеседование</i>

<i>конкретной предметной (проблемной) области, определять цели создания информационной системы (ИС), разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты ИС</i>	<i>принципах организации и основных этапах проектирования ИС.</i>	концептуального проектирования. Понятие концептуальной модели данных, схемы. Подходы к концептуальному проектированию. Создание реляционной модели на основании модели "сущность-связь". Абстракция. Агрегация. Обобщение.	
	ПК-1.2. <i>Применяет системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС.</i>	Уметь грамотно строить концептуальную модель: на основе функциональных зависимостей выделять информационные объекты и их характеристики. Определять ключевые атрибуты. Устанавливать связи между объектами	<i>Задача (практическое задание) Контрольная работа</i>
	ПК-1.3. <i>Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС.</i>	Владеть процедурами нормализации для построения макета базы данных, реляционной алгеброй для формирования корректных запросов.	<i>Задача Лабораторная работа</i>

3. Структура и содержание дисциплины «Основы информационных систем»

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе	
контактная работа:	65
- занятия лекционного типа	32
- занятия лабораторного типа	32
- текущий контроль (КСР)	1
самостоятельная работа	7
Промежуточная аттестация – экзамен	36

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	в том числе	Самостоятельная
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	

		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные	Всего контактных часов	
Основные процессы преобразования информации. Классификация ИС. Задачи и функции ИС.	4	2		2	4	
Информационные технологии. Виды ИТ.	4	2		2	4	
Жизненный цикл ИС	4	2		2	4	
Технология проектирования ИС и баз данных. Модель «сущность – связь»	4	2		2	4	
Модели данных	8	4		4	8	
Реляционная модель данных	11	4		4	8	3
Целостность данных	8	4		4	8	
Функциональные зависимости	8	4		4	8	
Нормальные формы. Методы нормализации	12	4		4	8	4
Реляционная алгебра. Реляционные операторы и их свойства.	8	4		4	8	
Текущий контроль	1				1	
Промежуточная аттестация - экзамен	36					
Итого	108	32		32	65	7

Текущий контроль успеваемости реализуется в форме защиты выполненной лабораторной работы.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (экзамен).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для самоконтроля у студента имеется возможность изучения материала в дистанционном управляемом курсе (требуется авторизация): <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4377>

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Основы информационных систем» включает выполнение лабораторных работ под контролем преподавателя, решение домашних заданий и подготовку к зачету.

Виды самостоятельной работы студентов

Выполнение практических работ.

1. Практическая работа в теоретическом плане предусматривает:

- Выбор и анализ предметной области;
- Определение назначения ИС. Перечень функций.
- Введение семантических допущений;
- Построение схемы информационных потоков;
- Выделение информационных объектов на основе функциональных зависимостей;
- Определение связей между объектами;
- Построение концептуальной модели с учетом требований нормализации.

- Для каждой сущности записать: словесное определение сущности несколько экземпляров сущности, задав их основные свойства – атрибуты, в произвольной форме;
 - Примеры возможных запросов по отношению к этой сущности;
 - Для каждой связи подготовить её словесное определение: какие сущности связываются, в каком отношении; для отношения “один ко многим” отметить, какая из сущностей является родительской.
 - Определить первичные и внешние ключи.
2. Практическая часть работы предусматривает реализацию информационной системы:
- Создание таблиц.
 - Создание схемы данных.
 - Реализация запросов.
 - Создание форм для ввода, редактирования и удаления записей.
 - Создание главной кнопочной формы для доступа ко всем созданным формам и запросам
3. Примеры тем практических заданий
- Вариант 1. Страховая компания
Вариант 2. Гостиница
Вариант 3. Ломбард
Вариант 4. Реализация готовой продукции
Вариант 5. Ведение заказов
Вариант 6. Бюро по трудоустройству
Вариант 7. Нотариальная контора

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.	Уровень знаний ниже минимальных требований	Минимально допустимый уровень знаний.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие	При	Продемо	Продемо	Продемонс	Продемонстр	Продемонстрированы

	минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	решения стандартных задач продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	дemonstrated основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми и ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	дemonstrated основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми и ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	дemonstrated основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	дemonstrated основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	все основные умения, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonstrated базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonstrated базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonstrated навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonstrated творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»

не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Вопросы к экзамену

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1	Специфика информационных систем	ОПК-8
2	Классификация информационных систем	ОПК-8
3	Информационные системы и информационные технологии	ОПК-8
4	Недостатки файловых систем при проектировании ИС.	ОПК-8
5	Преимущество СУБД при проектировании ИС	ОПК-8
6	Основные компоненты системы базы данных	ОПК-8
7	Функции СУБД	ОПК-8
8	Архитектура системы баз данных. Характеристика каждого уровня. Последовательность шагов при выборе определенного экземпляра внешней записи	ОПК-8
9	Основные этапы проектирования баз данных	ОПК-8
10	Жизненный цикл ИС	ОПК-8
11	Понятие концептуальной модели данных. Модель "объект - отношение"	ОПК-8
12	Классификация бинарных связей	ОПК-8
13	Понятие реляционной модели, реляционной системы. Терминология. Свойства реляционной модели	ОПК-8
14	Реляционные объекты данных: домены. Запросы, основанные на доменах	ПК-1
15	Реляционные объекты данных: отношения. Свойства отношений	ПК-1
16	Потенциальные ключи. Внешние ключи и NULL значения	ПК-1
17	Целостность реляционных данных. Потенциальные ключи	ПК-1
18	Целостность реляционных данных. Внешние ключи. Ссылочная	ПК-1

	целостность	
19	Функциональные зависимости. Основные определения. Тривиальные функциональные зависимости	ПК-1
20	Функциональные зависимости. Замыкание множества зависимостей. Понятие суперключа	ПК-1
21	Декомпозиция без потерь. Декомпозиция с сохранением зависимостей	ПК-1
22	Функциональные зависимости. Неприводимое множество зависимостей. Неприводимые слева функциональные зависимости	ПК-1
23	Функциональные зависимости. Эквивалентное множество функциональных зависимостей, неприводимое покрытие множества функциональных зависимостей	ПК-1
24	Нормализация. 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК	ПК-1
25	Что такое нормализация. Итоговая процедура нормализации	ПК-1
26	Нормализация. Многозначные зависимости. 4НФ. Аксиомы для многозначных зависимостей. 4НФ	ПК-1
27	Нормализация. Зависимости соединения. 5НФ	ПК-1
28	Иерархическая модель данных	ПК-1
29	Сетевая модель данных	ПК-1
30	Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Свойства реляционных операторов. Краткая характеристика	ПК-1
31	Реляционные операторы: объединение, пересечение, вычитание, декартово произведение	ПК-1
32	Реляционные операторы: выборка, проекция, соединение, деление	ПК-1
33	Специальные реляционные операторы: расширения, подведения итогов	ПК-1

5.2.2. Типовые задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-8 и ПК-1

Вариант 1. Страховая компания

Описание предметной области.

Вы работаете в страховой компании. Вашей задачей является отслеживание финансовой деятельности компании.

Компания имеет различные филиалы по всей стране. Каждый филиал характеризуется названием, адресом и телефоном. Деятельность компании организована следующим образом: к Вам обращаются различные лица с целью заключения договора о страховании.

В зависимости от принимаемых на страхование объектов и страхуемых рисков, договор заключается по определенному виду страхования (например, страхование автотранспорта от угона, страхование домашнего имущества, добровольное медицинское страхование). При заключении договора Вы фиксируете дату заключения, страховую сумму, вид страхования, тарифную ставку и филиал, в котором заключался договор. Нужно учесть, что договоры заключают страховые агенты. Помимо информации об агентах (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон), нужно еще хранить филиал, в котором работают агенты. Кроме того, исходя из базы данных, нужно иметь возможность рассчитывать заработную плату агентам. Заработная плата составляет некоторый процент от страхового платежа (страховой платеж это страховая сумма, умноженная на тарифную ставку). Процент зависит от вида страхования, по которому заключен договор.

Вариант 2. Гостиница

Описание предметной области.

Вы работаете в гостинице. Вашей задачей является отслеживание финансовой стороны работы гостиницы.

Ваша деятельность организована следующим образом: гостиница предоставляет номера клиентам на определенный срок. Каждый номер характеризуется вместимостью, комфортностью (люкс, полуплюкс, обычный) и ценой. Вашими клиентами являются различные лица, о которых Вы собираете определенную информацию (фамилия, имя, отчество и некоторый комментарий). Сдача номера клиенту производится при наличии свободных мест в номерах, подходящих клиенту по указанным выше параметрам. При поселении фиксируется дата поселения. При выезде из гостиницы для каждого места запоминается дата освобождения. Необходимо хранить информацию не только по факту сдачи номера клиенту, но и осуществлять бронирование номеров. Кроме того, для постоянных клиентов, а также для определенных категорий клиентов, предусмотрена система скидок. Скидки могут суммироваться.

5.2.3. Типовые лабораторные работы для оценки сформированности компетенции ОПК-8

Лабораторная работа №1

Цель работы: приобретение навыков моделирования предметной области, представленной в виде структурированных наборов данных, в рамках реляционной модели и изучение среды MS Access.

Содержание работы:

- Анализ описания предметной области.
- Выбор структур таблиц и обоснование данного выбора.
- Наложение условий целостности.
- Определение ключей. Внешний ключ.
- Определение полей. Ограничения, налагаемые на поля.
- Наложение условий целостности.
- Работа с неопределенными значениями (Null).
- Ввод данных.

Задания:

1. Проанализировать данные, описанные в предметной области (варианты предметных областей прилагаются). При помощи среды MS Access создать таблицы для представления предметной области в рамках реляционной модели.
2. Для каждой создаваемой таблицы:
 - 2.1. Определить условия на значения и сообщения об ошибках некоторых полей.
 - 2.2. Определить начальное значение для некоторых полей.
 - 2.3. Определить ключ.
 - 2.4. Определить внешний ключ (если он есть).

- 2.5. Определить (если это возможно) значения некоторых полей с помощью мастера подстановок.
- 2.6. Определить обязательные поля.
- 2.7. Ввести данные в таблицы. При вводе выяснить, что дает наложение условий на значения полей.
3. Определить схему базы данных, связи между таблицами и наложить условия целостности на таблицы, связанные отношением "один-ко-многим". Показать на примерах, что меняется при включении/выключении каждого из флажков "Обеспечение целостности данных" и "каскадное обновление связанных записей" и "каскадное удаление связанных записей".

Лабораторная работа №2

Задание: для созданной БД продемонстрировать:

1. Создание простого запроса на выборку
2. Включение в запрос всех полей
3. Запрос из нескольких связанных таблиц. Добавление и удаление таблиц из запроса
4. Ввод данных с помощью запроса одновременно в родительскую и дочернюю таблицу
5. Выбор несколько полей, по которым сортируется вывод
6. Определение условий отбора
7. Определение условий отбора с помощью параметра запроса
8. Создание вычисляемого поля

5.2.4. Типовые лабораторные работы для оценки сформированности компетенции ПК-1

Лабораторная работа №3

Цель работы: разработка интерфейса пользователя. Создание форм.

Содержание работы:

- Создание форм для ввода, редактирования и удаления записей.
- Создание форм для навигации по базе данных и выполнения запросов.

Задания:

1. Создать формы для ввода каждой из таблиц-справочников.
2. Создать сложную форму для таблиц, связанных отношением 1 ко многим.
3. Создать кнопочную форму, которая бы предоставляла доступ ко всем созданным формам и запросам.
4. Поместить в созданные формы кнопки навигации по записям и работы с формой (заккрыть, напечатать, выйти из приложения).

5.2.5. Контрольные работы для оценки сформированности компетенции ОПК-8

Контрольная работа 1. Анализ выходной формы (задания выдаются преподавателем)

Провести анализ выходной формы для выявления информации, подлежащей хранению в БД.

- По выходной форме составить список данных необходимых для ее заполнения.
- В нем выделить вычисляемые данные и определить, функцией каких величин является каждое.
- Для всех исходных данных включить в список их имена, полные описания и ограничения на принимаемые значения.

5.2.6. Контрольные работы для оценки сформированности компетенции ПК-1

Контрольная работа 2. Построение логической модели данных

- Построить ER-диаграмму (концептуальную схему) базы данных
- Проанализировать "Сводный список данных" (смотри Задание 1).
- Добавить к списку данных, полученному при выполнении задания 1, новые исходные данные из сводного списка.

- Определить, свойством какой сущности является каждое данное.
- Сделать содержательное описание сущностей и связей между ними.
- Подготовить имена и описания для каждой связи (от родительской к дочерней сущности и от дочерней к родительской).
- Построить ER-диаграмму с именами связей от родительской сущности к дочерней.

Вариант 1. Страховая компания

Описание предметной области.

Вы работаете в страховой компании. Вашей задачей является отслеживание финансовой деятельности компании.

Компания имеет различные филиалы по всей стране. Каждый филиал характеризуется названием, адресом и телефоном. Деятельность компании организована следующим образом: к Вам обращаются различные лица с целью заключения договора о страховании. В зависимости от принимаемых на страхование объектов и страхуемых рисков, договор заключается по определенному виду страхования (например, страхование автотранспорта от угона, страхование домашнего имущества, добровольное медицинское страхование). При заключении договора Вы фиксируете дату заключения, страховую сумму, вид страхования, тарифную ставку и филиал, в котором заключался договор. Нужно учесть, что договоры заключают страховые агенты. Помимо информации об агентах (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон), нужно еще хранить филиал, в котором работают агенты. Кроме того, исходя из базы данных, нужно иметь возможность рассчитывать заработную плату агентам. Заработная плата составляет некоторый процент от страхового платежа (страховой платеж это страховая сумма, умноженная на тарифную ставку). Процент зависит от вида страхования, по которому заключен договор.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дейт К. ДЖ. Введение в системы баз данных. К., М., СПб. Издательский дом «Вильямс» (14 экз)
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник для вузов.- М.: Финансы и статистика, 2006. (160 экз)
3. Информатика. Учебник.-/Под ред. проф Н.В. Макаровой.- М. Финансы и статистика, 2002.- 768 с.:ил. (20 экз)

б) дополнительная литература:

1. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. <http://www.studmed.ru/martin-dzh-organizaciya-baz-dannyh-v-vychislitelnyh-sistemaheec168a5de2.html#>
2. Фомина И.А., Исаев С.А. Учебно-методическая разработка по курсам "Теория информационных систем" и "Базы данных" (темы "Реляционная алгебра" и "Язык SQL") 95.05.08 DBSQL.doc. <http://www.unn.ru/books/metfiles/DBSQL.doc1>
- Фомина И.А. "Методические указания по курсу "Информационные системы" (часть 1)". Регистрационный номер в Фонде образовательных электронных ресурсов ННГУ 245.10.08, URL : <http://www.unn.ru/books/metfiles/infosyst1.doc>
- Фомина И.А. "Методические указания по курсу "Информационные системы" (часть 2)". Регистрационный номер в Фонде образовательных электронных ресурсов ННГУ 246.10.08, URL : <http://www.unn.ru/books/metfiles/infosyst2.doc>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной и лабораторной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 09.03.03 Прикладная информатика.

Автор доцент Фомина И.А.

Рецензент профессор Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой М.Х.Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

31.05.2023 г. протокол №7