

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

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
« 30 » ноября 2022 г. № 13

Рабочая программа дисциплины

**Современные информационные
технологии хранения и обработки данных**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

020402 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Вероятностное моделирование и анализ данных

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород
2023 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03 «Современные информационные технологии хранения и обработки данных» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» направления подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» профиля подготовки «Вероятностное моделирование и анализ данных». Дисциплина преподается в 3 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 час., экзамен.

№ 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.03, «Современные информационные технологии хранения и обработки данных» относится к обязательной части ООП направления подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

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-3. Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования	ОПК-3.1. Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей,	<u>Знать</u> теоретические основы фундаментальной информатики и информационных технологий <u>Уметь</u> использовать углубленные теоретические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий <u>Владеть</u> методами практического применения теоретических знаний в области фундаментальной информатики и информационных технологий	<i>собеседование</i>
	ОПК-3.2. Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию	<u>Знать</u> особенности архитектуры СУБД и ее основных компонент. <u>Уметь</u> разрабатывать архитектурные и функциональные спецификации клиентских приложений БД	<i>собеседование, проект</i>

	прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.	<u>Владеть</u> методами тестирования, развертывания и оптимизации клиентских приложений БД.	
	ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения и тестирования программных продуктов.	<u>Знать</u> особенности концептуального, логического и физического проектирования БД. <u>Уметь</u> проектировать БД на концептуальном, логическом и физическом уровнях. <u>Владеть</u> методами проектирования БД на языке SQL и его расширений.	<i>собеседование, проект</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия (контактная работа):	50
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	16
- занятия лабораторного типа	0
- текущий контроль (КСР)	2
самостоятельная работа	58
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				
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				
		из них				
		Занятия лекционного типа:	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего контактных часов	Самостоятельная работа студента часы

Введение в системы баз данных	4	2	0		2	2
Проектирование баз данных	18	4	4		8	10
Архитектура СУБД	14	2	2		4	10
Расширенные возможности языка SQL	18	4	4		8	10
Функциональные расширения языка SQL	17	4	3		7	10
Разработка клиентских приложений БД	17	4	3		7	10
Жизненный цикл систем БД	6	4			4	2
Объектно-Ориентированные БД	6	4			4	2
Распределенные базы данных	6	4			4	2
В т.ч. текущий контроль	2	0			2	0
Промежуточная аттестация	36	0			36	0
Итого	144	32	16	0	50	58

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (экзамен).

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде работы с рекомендованной обязательной и дополнительной литературой, подготовке к лекциям, подготовке к экзамену и выполнения проектов. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

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

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенции)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено			зачтено			

й)							
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки . Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки .
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами .	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы 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 не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован 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»

Шкала оценивания при собеседовании

Результат ответов	Оценка
Студент дает верные развернутые ответы на вопросы преподавателя	зачтено
Студент отвечает только на часть вопросов, или отвечает с ошибками, или не дает развернутого ответа на вопросы	не зачтено

Шкала оценки сформированности компетенции ОПК-3 при выполнении группового проекта

Форма проверки	Баллы	Качественная оценка
<ul style="list-style-type: none"> Доклад – тема раскрыта, наличие авторского мнения, оригинальная трактовка, оформление текста по правилам 	99-100	Превосходно
<ul style="list-style-type: none"> Доклад – тема раскрыта, наличие авторского мнения, оформление текста по правилам 	91-98	Отлично
<ul style="list-style-type: none"> Доклад – тема раскрыта с незначительными погрешностями, наличие авторского мнения, оформление текста по правилам 	85 – 90	Очень хорошо
<ul style="list-style-type: none"> Доклад – тема раскрыта с незначительными погрешностями, наличие авторского мнения, оформление текста по правилам 	75-84	Хорошо
<ul style="list-style-type: none"> Доклад – тема раскрыта не полностью со значительными ошибками, оформление текста со значительными ошибками, 	61– 74	Удовлетворительно
<ul style="list-style-type: none"> Доклад – тема не раскрыта, отсутствует авторский текст, не корректные литературные источники, оформление текста с нарушением правил 	50-60	Неудовлетворительно
<ul style="list-style-type: none"> Доклад – тема не раскрыта, грубые ошибки, отсутствует авторский текст, не корректные литературные источники или список источников отсутствует, оформление текста с грубыми нарушениями 	0-49	Плохо

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

5.2.1 Контрольные вопросы

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1. Базы данных, Системы Управления Базами Данных. Основные понятия и определения.	ОПК3
2. Модель сущность-связь. Реляционная модель.	ОПК3
3. Проектирование БД. Концептуальное проектирование БД	ОПК3

4. Проектирование БД. Логическое проектирование БД	ОПКЗ
5. Проектирование БД. Физическое проектирование БД	ОПКЗ
6. Архитектура СУБД. Структура базы данных	ОПКЗ
7. Архитектура СУБД. Структура экземпляра	ОПКЗ
8. Архитектура СУБД. Взаимодействие компонентов системы	ОПКЗ
9. Язык SQL. Типы данных.	ОПКЗ
10. Язык SQL. DDL, основы триггеров для синтетических ключей	ОПКЗ
11. Язык SQL. DML.	ОПКЗ
12. Язык SQL. Многопользовательский режим (блокировки, транзакции (ACID), права доступа).	ОПКЗ
13. Функциональные расширения (Oracle PL/SQL). Основные элементы. Блоки кода. Объявления	ОПКЗ
14. Функциональные расширения (Oracle PL/SQL). Основные операторы. Управление транзакциями	ОПКЗ
15. Функциональные расширения (Oracle PL/SQL). Статический SQL. Динамический SQL	ОПКЗ
16. Функциональные расширения (Oracle PL/SQL). Курсоры. Обработка исключений. Триггеры	ОПКЗ
17. Функциональные расширения (Oracle PL/SQL). Пакеты. Взаимодействие SQL с PL/SQL	ОПКЗ
18. Разработка клиентских приложений БД. Базовые методы доступа к СУБД. ODBC, OLEDB, ADO, ADO.NET, LINQ.	ОПКЗ
19. Разработка клиентских приложений БД. Представление данных СУБД в клиентских приложениях.	ОПКЗ
20. Разработка клиентских приложений БД. Представление запросов к СУБД в клиентских приложениях.	ОПКЗ
21. Разработка клиентских приложений БД. Паттерны построения приложений, и фреймворки, их использующие. MVC, MDA.	ОПКЗ
22. Жизненный цикл. Поддержка системы. Тестирование приложений	ОПКЗ
23. Жизненный цикл. Поддержка системы. Развертывание приложений	ОПКЗ
24. Жизненный цикл. Поддержка системы. Оптимизация приложений	ОПКЗ
25. Объектно-ориентированные БД. Основные понятия и определения. RDBMS, ORDBMS, OODBMS, Object persistence.	ОПКЗ
26. Объектно-ориентированные БД. Манифест объектно-ориентированных баз данных (М. Аткинсон, 1989).	ОПКЗ
27. Объектно-ориентированные БД. Стандарт ODMG (модель, ODL, OQL, OML).	ОПКЗ
28. Объектно-ориентированные БД. Существующие продукты. Обзор.	ОПКЗ
29. Распределенные базы данных. Основные определения и принципы.	ОПКЗ
30. Распределенные базы данных. Концепции РСУБД. Правила Дейта для РСУБД.	ОПКЗ
31. Распределенные базы данных. Существующие реализации. Обзор.	ОПКЗ

5.2.2 Типовая тема и описание группового проекта

Прокат DVD дисков

База данных Прокат DVD дисков предназначена для ведения каталога DVD дисков, реестров клиентов и продавцов, а так же учета выдачи и возврата дисков.

1. **Жанры**
Жанры фильмов представляют собой плоский список жанров. Каждый жанр характеризуется:
 - Наименование жанра.
2. **Студии**
Киностудии представляют собой плоский список студий. Каждая студия характеризуется:
 - Наименованием студии.
3. **Актеры**
Актеры представляют собой плоский список персон. Каждый актер характеризуется:
 - именем и фамилией;
 - датой рождения.
4. **Каталог**
Каталог является списком DVD видеодисков. Каждый диск характеризуется:
 - уникальным идентификатором фильма;
 - названием фильма, которое может быть неуникальным;
 - рейтингом фильма;
 - кол-вом дисков данного фильма в наличии у проката;
 - кол-вом дисков в наличии на данный момент;
 - стоимостью проката в день;
 - списком жанров фильма. Один из жанров может быть основным. Жанр для фильма может быть указан только один раз.
 - списком студий выпустивших фильм. Студия для фильма может быть указана только один раз.
 - списком актеров и режиссеров. Одно лицо может быть актером и режиссером одновременно. У фильма может не быть актеров. Но должен быть по крайней мере один режиссер.
5. **Реестр клиентов**
Реестр клиентов является списком физических лиц. Каждая персона характеризуется:
 - уникальным идентификатором карты клиента салона;
 - ФИО, которые могут быть неуникальным;
 - уникальными серией, номером паспорта, организацией выдавшей паспорт и местом прописки;
 - персональной скидкой клиента;
 - историей пополнения и списания денежных средств со счета клиента.
6. **Реестр продавцов**
Реестр продавцов является списком сотрудников салона. Каждый сотрудник характеризуется:
 - ФИО;
 - уникальными серией, номером паспорта, организацией выдавшей паспорт и местом прописки.

7. История выдачи и возврата дисков

История выдачи дисков является списком фактов. Каждый факт характеризуется:

- идентификатором фильма;
- идентификатором клиента;
- идентификатором сотрудника;
- датой выдачи;
- датой возврата;
- суммой списания со счета.

8. Правила

- Выдача может быть произведена только клиенту с положительным балансом.
- Выдача может быть произведена, только если фильм есть в наличии в данный момент.
- У клиента не может быть более 3х дисков на руках.

9. Основные функции

- Ведение списка жанров.
- Ведение списка студий.
- Ведение списка актеров.
- Ведение каталога дисков.
- Ведение реестра клиентов, с возможностью просмотра выданных фильмов, поступлений денежных средств, и т.д.
- Ведение реестра продавцов.
- Поиск фильмов.
- Выдача фильмов клиенту.
- Возврат фильмов клиентом.
- Отчет – состояние видеопроката за период времени. Отчет является разбивкой по датам – кол-во фильмов на руках, кол-во выдач, кол-во возвратов, объем списаний денежных средств, объем поступлений денежных средств.
- Отчет – работа продавца за период времени.

10. Возможное развитие

- Неучитываемые дни – в данные дни выданные диски находятся у клиентов бесплатно.
- Оценка фильма клиентом в момент сдачи фильма. И автоматический расчет (обновление) рейтинга диска на основе оценок клиентов.
- Планирование закупок новых дисков.

5.2.3. Типовые вопросы для собеседования для оценки компетенции «ОПК-3»

1. Что такое реляционная модель базы данных?
2. Какие типы данных поддерживаются языком SQL?
3. Из чего состоит жизненный цикл приложения?
4. Приведите примеры объектно-ориентированных баз данных.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Владимир Швецов Базы данных. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/508/364/info>
2. Татьяна Карпова Базы данных: модели, разработка, реализация. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1001/297/info>
3. Ирина Баженова Основы проектирования приложений баз данных. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/79/79/info>

4. Владимир Туманов Основы проектирования реляционных баз данных. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1095/191/info>

Дополнительная литература

5. Ирина Баженова. SQL и процедурно-ориентированные языки. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info>
6. Сергей Кузнецов Введение в модель данных SQL. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/75/75/info>
7. Сергей Кузнецов Введение в реляционные базы данных. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/74/74/info>
8. Владимир Пржиялковский Введение в Oracle SQL. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3438/680/info>
9. Николай Бессарабов Модели и смыслы данных в Cache и Oracle. НОУ ИНТУИТ. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3687/929/info>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: компьютерный класс, проектор, экран.

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

Учебная и научная литература, учебно-методические материалы, представленные в библиотечном фонде, в электронных библиотеках.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 020402
Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор _____ **Бондин Д.В.**

Рецензент _____

Заведующий кафедрой _____ **А.В. Зорин**

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики
от 30.11.2022 года, протокол № 3.