

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Технологии баз данных

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы

Информационные системы и технологии

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.21 Технологии баз данных относится к обязательной части образовательной программы.

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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-2: Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1: Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ ОПК-2.2: Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы ОПК-2.3: Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций	ОПК-2.1: Знает основополагающие тренды в сфере информационной индустрии, современных языков программирования, систем управления базами данных ОПК-2.2: Умеет осуществлять и обосновывать выбор информационных технологий баз данных для создания конкурентоспособного программного продукта ОПК-2.3: Владеет практическими навыками использования современных средств разработки программного обеспечения и баз данных, компьютерных и сетевых технологий для решения профессиональных задач	Практическое задание	Зачёт: Контрольные вопросы
ОПК-3: Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и	ОПК-3.1: Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и	ОПК-3.1: Знает алгоритмы решения типовых задач в области обработки данных, способы их реализации	Практическое задание	Зачёт: Контрольные вопросы

<p>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</p>	<p>концепции в области математических, информационных и имитационных моделей</p> <p>ОПК-3.2: Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем</p> <p>ОПК-3.3: Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения</p>	<p>средствами современных систем управления базами данных и языков программирования.</p> <p>ОПК-3.2: Умеет применять теоретические навыки информационного моделирования, математических основ теории баз данных, проектирования и эксплуатации баз данных для создания конкурентоспособных информационных систем различного прикладного назначения</p> <p>ОПК-3.3: Владеет методами разработки информационных систем на основе баз данных в различных средах разработки программного обеспечения с учетом нормативно-правовых документов, международных и отечественных стандартов в области информационных систем и технологий.</p>		
<p>ОПК-5: Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности</p>	<p>ОПК-5.1: Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ</p> <p>ОПК-5.2: Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных</p> <p>ОПК-5.3: Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов</p>	<p>ОПК-5.1: Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем</p> <p>ОПК-5.2: Умеет реализовать комплекс мероприятий, направленных на обеспечение работы информационных систем в штатном режиме</p>	<p>Практическое задание</p>	<p>Зачёт: Контрольные вопросы</p>

		ОПК-5.3: Владеет практическими навыками работы с программным обеспечением, включая установку конкретных приложений, настройку параметров и решение распространенных проблем при эксплуатации.		
ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1: Знает принципы работы современных информационных технологий ОПК-6.2: Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.3: Имеет практические навыки использования информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1: Знает приемы, предназначение и основополагающие принципы математического, информационного и имитационного моделирование информационных систем и процессов. ОПК-6.2: Умеет находить и эффективно использовать программные и инструментальные средства (включая средства автоматизации) при разработке и создании оборудования для информационных и телекоммуникационных систем. ОПК-6.3: владеет навыками защиты информации от случайного или преднамеренного вмешательства	Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	59
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Гибкая методология разработки ПО	7	2	2	4	3
Тема 2. Технологии баз данных (БД) и их применение. Российские и зарубежные системы управления базами данных (СУБД). Выбор СУБД для решения задач в конкретной предметной области. Жизненный цикл базы данных. Модели данных. Стандарты	6	2		2	4
Тема 3. Реляционная модель данных. Целостность базы данных. Избыточность данных и аномалии обновления. Реляционная алгебра. Нормализация отношений.	10	4	2	6	4
Тема 4. Семантическая модель данных «сущность-связь». Сущности. Атрибуты. Ключи. Связи между сущностями. Отображение в реляционную модель.	7	2	1	3	4
Тема 5. Языки запросов SQL. Создание, модификация и удаление таблиц. Ввод и обновление данных. Запросы. Подзапросы. Представления. Создание хранимых процедур, функций, триггеров.	18	6	4	10	8
Тема 6. Производительность БД. Оптимизация запросов. Транзакции и согласованность базы данных.	7	2	1	3	4
Тема 7. Разграничение прав доступа в БД. Аномалии конкурентного выполнения. Хранение паролей. Хеширование и шифрование данных.	7	2	1	3	4
Тема 8. Прикладной программный интерфейс (API) для доступа к БД. Протоколы ODBC, JDBC. Разработка простейшего приложения	9	2	1	3	6
Тема 9. Разработка простейшего web- приложения. Интеграция баз данных в приложения No-SQL базы данных.	14	2	2	4	10
Тема 10. SQL-инъекции. Способы защиты	8	2	2	4	4
Тема 11. Облачные технологии. Облачные базы данных. DBaaS. Миграция данных в облако. Облачные сервисы и доступ к ним.	6	2		2	4
Тема12. Технологии блокчейн и их применение. Криптографические основы блокчейн. Международные стандарты блокчейн	4	2		2	2
Тема 13. BigData (большие данные). Концепция «больших» данных. Модели обработки «больших» данных. Управление обработкой «больших» данных. Национальный стандарт «Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь»	4	2		2	2

Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	32	16	49	59

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1.

Гибкая методология разработки ПО. Классический «водопадный» подход. Источники и предпосылки появления Agile. VUCA-мир. Методологии, практики и принципы Agile. Agile-манифест. Scrum фреймворк. Команды и роли, события, артефакты, правила. Scrum Guide. PMI Agile Practice Guide. Канбан-системы – подход постепенных улучшений. Цепочка создания ценности. WIP-лимиты. Роли и принципы.

Тема 2.

Технологии баз данных (БД) и их применение. Российские и зарубежные системы управления базами данных (СУБД). Выбор СУБД для решения задач в конкретной предметной области. Жизненный цикл базы данных. Модели данных. Стандарты.

Тема 3.

Модель предметной области. Концептуальная модель. Типы моделей данных. Реляционная модель данных. Целостность базы данных. Избыточность данных и аномалии обновления. Реляционная алгебра. Нормализация. Первая, вторая и третья нормальная формы. Нормальная форма Бойса-Кодда.

Тема 4.

Семантическая модель данных «сущность-связь». Сущности. Атрибуты. Ключи. Связи между сущностями. Отображение в реляционную модель отношений.

Тема 5.

Языки запросов SQL. Создание, модификация и удаление таблиц. Ввод и обновление данных. Запросы. Подзапросы. Представления. Создание хранимых процедур,

Тема 6.

Производительность БД. Измерение производительности. Транзакции и согласованность базы данных. Оптимизация запросов. Использование индексов и алгоритмов соединения.

Тема 7.

Разграничение прав доступа в БД. Создание пользователя и схемы БД. Сопровождение пользователей. Привилегии: системные привилегии, объектные привилегии. Предоставление и отмена привилегий. Создание роли, предоставление и отзыв роли, сопровождение ролей. Аномалии конкурентного выполнения. Хранение паролей. Хеширование и шифрование данных.

Тема 8.

Прикладной программный интерфейс (API) для доступа к БД. Протоколы ODBC, JDBC. Разработка простейшего приложения. UX и UI-дизайн. Основы проектирования интерфейсов.

Тема 9.

Разработка простейшего web-приложения. Интеграция баз данных в приложения. No-SQL базы данных. Обзор технологий NoSQL. Типы систем: ключ-значение, семейство столбцов, документно-ориентированная СУБД,

графовая СУБД. Базы данных, поддерживающие NoSQL структуру. Преимущества и недостатки нереляционных баз данных. CAP-теорема.

Тема 10.

Понятие SQL-инъекции. Классическая SQL инъекция. SQL инъекция, основанная на эксплуатации выводимых СУБД сообщений об ошибках. Слепая SQL инъекция (Blind SQLi). SQL инъекции второго порядка (хранимые SQL-инъекции). Тестирования на проникновение. Способы защиты.

Тема 11.

Облачные технологии. База данных как сервис (Database as a Service, DBaaS): когда, зачем и как использовать. Отличия DBaaS от традиционного подхода к хранению данных в БД. Миграция данных в облако. Облачные сервисы и доступ к ним. Безопасность облачных сервисов

Тема 12.

Задача о византийских генералах, история развития технологии. Сетевое взаимодействие, модель консенсуса, цепочка блоков, алгоритмы. Криптографические основы блокчейн. Международные стандарты блокчейн. Смарт-контракты. Кейсы практического применения блокчейн-технологий. Технология блокчейн с точки зрения информационной безопасности

Тема 13.

Понятие Больших данных (BigData). Особенности сбора, хранения, обработки и анализа больших массивов данных. Источники больших данных. Модели обработки «больших» данных. Управление обработкой «больших» данных. Национальный стандарт «Информационные технологии. Большие данные. Обзор и словарь». Современные программные средства анализа больших объемов информации.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=877810&idb=0>

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-2:

Создать план работ над проектом и зафиксировать его в Task-трекере (создать спринты, релизы и задачи, а также необходимые для работы ветви в репозитории). Создать Kanban-доску проекта. Симулировать процесс разработки проекта, передвигая задачи на Kanban-доске. После завершения снять метрики проекта и предоставить отчет, содержащий сформированные с помощью Task-трекера графики,

отражающие статистику работы над проектом. Должны быть приведены: отчет по исполнителям, burndown-диаграмма, диаграмма Ганта.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

1. Разработка информационной системы турагентства
2. Разработка информационной системы библиотеки
3. Разработка информационной системы учёта программного обеспечения организации
4. Разработка информационной системы гостиницы
5. Разработка информационной системы товаров организации оптовой или розничной торговли
6. Разработка информационной системы кадрового учета организации.
7. Разработка информационной системы страховой компании
8. Разработка информационной системы агентства трудоустройства
9. Разработка информационной системы агентства учёта вкладчиков банка
10. Разработка информационной системы школы (успеваемость, посещаемость)

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Установить программную платформу для разработки, доставки и запуска контейнерных приложений Docker на локальную машину или виртуальную машину. Изучить основные команды Docker CLI, осуществить создание и запуск Docker контейнеров на основе существующих образов, а также создать собственные Docker образы и загрузить их в Docker Hub. В ходе выполнения работы создать Dockerfile для сборки собственных Docker образов, используют Docker Compose для управления многоконтейнерными приложениями, настроить сети и тома в Docker для обеспечения связи между контейнерами и сохранения данных. Разместить базу данных в контейнере и провести интеграционные тесты.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Оценка "зачтено" выставляется, если студент активно работает, дает полные ответы на вопросы преподавателя и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, правильно выполняет все этапы практического задания
не зачтено	Оценка "не зачтено" выставляется, если у студента обнаружено неумение выполнить все этапы практического задания.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

Как расшифровывается SQL?

1. Структурированный язык программирования
2. Структурированный язык вопросов
3. Структурированный язык запросов
4. Структурированный язык предложений

2. Какая SQL команда используется для выборки данных из базы?

- 5. GET
- 6. EXTRACT
- 7. OPEN
- 8. SELECT

3. Как выбрать колонку с названием "FirstName" из таблицы "Persons"?

- 9. SELECT Persons.FirstName
- 10. SELECT FirstName FROM Persons
- 11. EXTRACT FirstName FROM Persons
- 12. FIND FirstName FROM Persons

4. Как выбрать все поля из таблицы "Persons"?

- 13. SELECT * FROM Persons
- 14. SELECT Persons
- 15. SELECT *.Persons
- 16. SELECT [all] FROM Persons

5. Как выбрать все записи из таблицы "Persons", где значение поля "LastName" в алфавитном порядке находится между значениями "Hansen" и "Pettersen"?

- 17. SELECT * FROM Persons WHERE LastName BETWEEN 'Hansen' AND 'Pettersen'
- 18. SELECT * FROM Persons WHERE LastName > 'Hansen' AND LastName < 'Pettersen'
- 19. SELECT LastName > 'Hansen' AND LastName < 'Pettersen' FROM Persons
- 20. SELECT LastName < 'Hansen' OR LastName > 'Pettersen' FROM Persons

6. Как выбрать все записи из таблицы "Persons", упорядоченных по полю "FirstName" в обратном порядке?

- 1. SELECT * FROM Persons ORDER FirstName DESC
- 2. SELECT * FROM Persons SORT BY 'FirstName' DESC
- 3. SELECT * FROM Persons ORDER BY FirstName DESC
- 4. SELECT * FROM Persons SORT 'FirstName' DESC

7. Выберите правильный SQL запрос для вставки новой записи в таблицу "Persons".

- 1. INSERT INTO Persons VALUES ('Jimmy', 'Jackson')
- 2. INSERT ('Jimmy', 'Jackson') INTO Persons
- 3. INSERT VALUES ('Jimmy', 'Jackson') INTO Persons
- 4. INTO Persons VALUES ('Jimmy', 'Jackson')

8. BigData – это

- a) Колоссальный объем данных, собранных человечеством
- b) Комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов.
- c) Представление фактов, понятий или инструкций в форме, приемлемой для интерпретации, или обработки.
- d) электронные таблицы, предназначенный для хранения данных от 100 Гб

9. Что такое блокчейн?

- a) Закрытая сеть для майнинга
- b) Способ защиты данных с помощью криптографии и хэширования
- c) технология децентрализованного хранения и распределенного внесения записей о транзакциях, основанная на криптографических методах защиты информации
- d) Открытая база данных, к которой без специальных программ может подключиться любой

10. Как называется внедрение облачных вычислений, в котором часть системы размещается в публичном "облаке", а часть в приватном "облаке"?

- a) гибридное облако
- b) публичное облако
- c) частное облако
- d) закрытое облако

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос. Оценка «зачтено» ставится, если правильно выполнено 80-100% заданий
не зачтено	Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос. Оценка «не зачтено» ставится, если правильно выполнено менее 80% заданий

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки . Допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки . Допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки и. Ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	отказа обучающегося от ответа		ошибок	несколько негрубых ошибок	несколько несущественных ошибок	нет.	
<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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Высокопроизводительная аналитика данных с помощью средств СУБД
2. Назначение и общая характеристика языка SQL
3. SQL. Создание таблиц. Ограничения, используемые при создании или изменении таблиц. Определения первичных и внешних ключей.
4. Структура и назначение оператора SELECT.
5. Простые запросы с использованием оператора SELECT
6. Использование группировки (GROUP BY.....HAVING) в операторе SELECT
7. Использование агрегатных функций в операторе SELECT.
8. Запросы с использованием нескольких таблиц.
9. Использование UNION и JOIN для объединения таблиц в операторе SELECT
10. Использование вложенных подзапросов в операторе SELECT.
11. Оператор модификации UPDATE, структура и использование.
12. Структура и использование оператора удаления DELETE.
13. Структура и использование оператора вставки записи INSERT.
14. Создание представлений в SQL. Типы представлений. Правила обновления представлений.
15. Транзакции: основные определения и свойства транзакций.
16. Назначение и создание хранимых процедур и функций
17. Назначение и создание триггеров. Их отличие от хранимых процедур.
18. Использование триггеров для поддержания целостности данных

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Понятие Больших данных.
2. Особенности сбора, хранения, обработки и анализа Больших данных
3. Облачные технологии. Базовые типы сервисов: IaaS, PaaS, SaaS

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Установка и настройка сервера БД.
2. Резервное копирование и восстановление
3. Методы защиты информации, хранящейся в БД, от случайного или преднамеренного вмешательства
4. Понятие SQL-инъекции

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Информационные системы, базы данных и системы управления базами данных.
2. Архитектура многопользовательских СУБД.
3. Концептуальное проектирование баз данных.
4. Логическое проектирование баз данных.
5. Физическое проектирование баз данных.
6. Уровни представления данных, модели данных.
7. Уровни представления данных, модели данных.
6. Базовые понятия реляционных баз данных: тип данных, домен, кортеж, отношение, схема отношения, схема базы данных.
7. Фундаментальные свойства отношений, ограничения целостности.
8. Аномалии модификации данных. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации. Первая нормальная форма.
9. Вторая нормальная форма.
10. Третья нормальная форма.
11. Нормальная форма Бойса-Кодда.
12. Технологии обработки данных, используемые в Big Data?
13. Применение NoSQL-баз данных в облачных вычислениях.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина,

Оценка	Критерии оценивания
	сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Вагнер Д. П. Методические указания по проведению лабораторных, практических и самостоятельных работ студентов по курсу «Базы данных» / Вагнер Д. П. - Москва : ТУСУР, 2018. - 82 с. - Книга из коллекции ТУСУР - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=861820&idb=0>.
2. Волк В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов / Волк В. К. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 244 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-47243-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=868196&idb=0>.
3. Голицына Ольга Леонидовна. Базы данных : Учебное пособие / Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - 4. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2023. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-00091-516-5. - ISBN 978-5-16-107544-9. - ISBN 978-5-16-013604-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=837940&idb=0>.
4. Мартишин Сергей Анатольевич. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL- и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем : Учебное пособие / Институт системного программирования Российской академии наук; Российский государственный социальный университет. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2023. - 368 с. - Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-8199-0785-6. - ISBN 978-5-16-108869-2. - ISBN 978-5-16-013889-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=836961&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Агеев Ю.Д. Проектные методологии управления: Agile и Scrum : учебное пособие / Агеев Ю.Д.; Кавин Ю.А.; Павловский И.С. - Москва : Аспект-Пресс, 2018. - 160 с. - ISBN 978-5-7567-0982-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=772795&idb=0>.
2. Основы блокчейна: вводный курс для начинающих в 25 небольших главах. - Москва : ДМК-пресс, 2018., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=657100&idb=0>.
3. Макшанов А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н.; Макшанов А. В., Тындыкарь Л. Н. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 188 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-47346-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=885645&idb=0>.
4. Губарев Василий Васильевич. Введение в облачные вычисления и технологии : Учебное пособие / Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013. - 48 с. - ВО -

Специалитет. - ISBN 978-5-7782-2252-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=606129&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=877810&idb=0>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной 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 по направлению подготовки/специальности 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Никитенкова Светлана Павловна, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Ротков Леонид Юрьевич, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 18 декабря 2023г., протокол № 09/23.