

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 13.09.2023 10:25:52

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Базы данных и SQL

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Инженерия данных

Квалификация

Магистр информационных систем

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

6 ЗЕТ

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

121

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
-, *ст.преп., Агабубаев А.Т.*

Рабочая программа
Базы данных и SQL

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, 09.04.01-МИВТ-23-9-ПП.plx Инженерия данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника, Инженерия данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании
Кафедра АСУ

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения Темкин И.О.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель изучения дисциплины - освоение теоретических и практических навыков проектирования и эксплуатации информационных и информационно-управляющих систем с использованием систем управления базами данных.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмы и структуры данных	
2.1.2	Специальные главы программирования	
2.1.3	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.4	Программирование и алгоритмизация	
2.1.5	Вычислительные машины, сети и системы	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	ETL: автоматизация подготовки данных	
2.2.2	Облачные технологии хранения и обработки данных	
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.4	Преддипломная практика	
2.2.5	Современные методы DataOps	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Машинное обучение	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**ПК-1: Способен управлять хранилищами данных на всех этапах ETL-процесса****Знать:**

ПК-1-31 знать классификацию типов данных и операций над ними; знать особенности проектирования реляционных баз данных; знать место подсистем хранения и обработки данных в архитектуре современных информационных систем

Уметь:

ПК-1-У1 уметь разрабатывать запросы для манипулирования реляционными данными; уметь разрабатывать схемы данных от концептуальной до физической; уметь разрабатывать предметно-ориентированные структуры баз данных

Владеть:

ПК-1-В1 владеть средой Microsoft Management Studio; владеть инструментами для проектирования структуры БД, включенными в состав Management Studio; владеть средствами проектирования структур данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. 1. Введение в базы данных (БД). Классификация БД. Введение в T-SQL, простейшие запросы и выражения							
1.1	Введение в базы данных (БД). Классификация БД /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Э1			
1.2	Введение в T-SQL, простейшие запросы /Лаб/	1	4		Л1.3 Л1.5 Э1			
1.3	Выражения и фильтрация данных /Лаб/	1	4		Л1.3 Л1.5 Э1			

	Раздел 2. 2. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Запросы к нескольким таблицам, соединения. Теоретико-множественные операторы							
2.1	Реляционная алгебра и реляционное исчисление. /Лек/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
2.2	Запросы к нескольким таблицам, соединения. /Лаб/	1	4		Л1.3 Л1.5 Э1			
2.3	Теоретико-множественные операторы /Лаб/	1	4		Л1.3 Л1.5 Э1			
	Раздел 3. 3. Многоуровневые модели предметной области. Модель "сущность-связь". Использование функций и агрегация данных. Использование подзапросов и предложения APPLY							
3.1	Многоуровневые модели предметной области. Модель "сущность-связь". /Лек/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
3.2	Использование функций и агрегация данных /Лаб/	1	4		Л1.3 Л1.5 Э1			
3.3	Использование подзапросов и предложения APPLY /Лаб/	1	4		Л1.3 Л1.5 Э1			
	Раздел 4. 4. Описание отношений, доменов, ограничений целостности с помощью SQL Server. Пример проектирования БД. Использование табличных выражений. Множества группировок и поворот данных							
4.1	Описание отношений, доменов, ограничений целостности с помощью SQL Server. Пример проектирования БД. /Лек/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
4.2	Использование табличных выражений. /Пр/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
4.3	Множества группировок и поворот данных /Пр/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
	Раздел 5. 5. 12 правил Кодда. Функциональная зависимость. Нормальные формы. Нормализация. Модификация данных. Процедурное программирование на Transact-SQL.							
5.1	12 правил Кодда. Функциональная зависимость. Нормальные формы. Нормализация. /Лек/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
5.2	Модификация данных. /Лаб/	1	4		Л1.3 Л1.5 Э1			

5.3	Процедурное программирование на Transact-SQL. /Лаб/	1	4		Л1.3 Л1.5 Э1			
	Раздел 6. 6. Транзакции. Свойства транзакций ACID. Теорема CAP. Проблемы параллелизма. Блокировки и режимы изоляции транзакций. Взаимные блокировки. Обработка ошибок. Курсоры							
6.1	Транзакции. Свойства транзакций ACID. Теорема CAP. Проблемы параллелизма. Блокировки и режимы изоляции транзакций. Взаимные блокировки. /Лек/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
6.2	Транзакции. Обработка ошибок /Лаб/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
6.3	Курсоры /Пр/	1	3		Л1.3 Л1.5 Э1			
	Раздел 7. 7. Индексы в БД и их разновидности. Индексированные представления. Триггеры. Пользовательские типы. Функции.							
7.1	Индексы в БД и их разновидности. Индексированные представления. Триггеры. Пользовательские типы. Функции. /Лек/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
7.2	Триггеры /Пр/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
7.3	Пользовательские типы. Функции. /Пр/	1	2		Л1.3 Л1.5 Э1			
	Раздел 8. 8. Программные интерфейсы для доступа к данным. Основы ADO.Net для работы с реляционной СУБД.							
8.1	Программные интерфейсы для доступа к данным. Основы ADO.Net для работы с реляционной СУБД. /Лек/	1	3		Л1.3 Л1.5 Э1			
8.2	Проектирование базы данных по индивидуальному заданию. /Пр/	1	6		Л1.3 Л1.5 Э1			
8.3	Проектирование базы данных по индивидуальному заданию. /Ср/	1	121		Л1.3 Л1.5 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Контрольное домашнее задание	ПК-1-У1;ПК-1-В1	-
-----	------------------------------	-----------------	---

КМ2	Экзамен	ПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие базы данных и системы управления базами данных. Классификация БД. Фактографические и документальные БД. 2. Понятие хранилища данных. Сравнение хранилищ данных и OLTP-систем. 3. Теоретические основы реляционных БД. Основные понятия. Свойства отношений. 4. Теоретические основы реляционных БД. Основные операции реляционной алгебры и их реализация в SQL. 5. Теоретические основы реляционных БД. 12 правил Кодда. 6. Многоуровневые модели предметной области: инфологические, даталогические, физические. Модель «сущность-связь». 7. Понятие целостности базы данных. Описание отношений, доменов, ограничений целостности с помощью SQL Server. 8. Функциональные зависимости. Нормальные формы реляционных БД. Нормализация. 9. Реляционные базы данных. Синтаксис оператора Select языка SQL. 10. Типы данных. Явные и неявные преобразования типов. Функции для работы со значениями NULL. 11. Удаление дубликатов из выборок данных. Сортировка результатов. Ограничение на размер возвращаемого набора данных и организация постраничного вывода. 12. Фильтрация результатов запроса. Выражения и предикаты для предложения Where. Логические функции. 13. Понятие соединения отношений и диаграммы Венна. Синтаксис соединений в стандартах SQL-92 и SQL-89. 14. Внутренние соединения, самосоединения, внешние соединения. Декартово произведение. Примеры на диаграммах Венна. 15. Операции над множествами и операторы Union, Intersect и Excerpt. Правила и примеры использования операторов работы со множествами. 16. Типы встроенных функций. Скалярные и логические функции. Синтаксис и примеры. 17. Определяемые пользователем скалярные функции. Синтаксис и примеры. 18. Оконные и агрегатные функции. Синтаксис и семантика предложений Group by и Having в операторе Select. Примеры. 19. Типы подзапросов в SQL: скалярные и многозначные. Автономные и коррелированные подзапросы. 20. Табличные функции и функции, определяемые пользователем. Использование оператора Apply с табличными функциями. 21. Создание и использование отображений (views). Индексированные отображения. 22. Временные таблицы и табличные переменные. Примеры использования. 23. Производные таблицы: правила и использование. Обобщенные табличные выражения (СТЕ). Рекурсия в СТЕ. 24. Множественная агрегация данных. Предложения Grouping sets, Rollup и Cube: синтаксис и семантика. Определение используемой группировки в кортежах результирующей выборки. 25. Поворот наборов данных и его обратимость. Общие правила синтаксиса и примеры использования. 26. Операторы DML-подмножества языка T-SQL: Insert, Update, Delete и Merge. Создание значений для идентификаторов: свойство Identity и последовательности. 27. Понятие триггера. Типы триггеров: DML, DDL, триггеры входа. Триггеры “Instead of” и “After” в SQL Server. Примеры использования. 28. Пакеты и переменные в языке T-SQL. Процедурное программирование на T-SQL: работа с переменными, организация циклов и логического ветвления. 29. Хранимые процедуры и их назначение. Параметры хранимых процедур. Примеры использования. 30. Система обработки ошибок в SQL Server. Генерация ошибок и их обработка. 31. Требования ACID в реляционных СУБД. CAP-теорема. 32. Транзакции в SQL Server. Вложенные транзакции. Функции для работы с транзакциями. Транзакции и обработка ошибок.
-----	---------	---------	---

			33. Курсоры в T-SQL. Типы курсоров, их назначение и основы работы. 34. Индексы в реляционных СУБД. Основные понятия. Кластерные и некластерные индексы. 35. Программные интерфейсы для доступа к данным. Основы ADO.Net для работы с реляционной СУБД. 36. Уровни изоляции транзакций в SQL Server. Блокировки и их классификация. Взаимоблокировки.
--	--	--	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторные/Практические работы	ПК-1-У1;ПК-1-В1	1) Введение в Transact-SQL 2) Запросы к таблицам SELECT 3) Запросы к нескольким таблицам с соединениями 4) Использование операторов для работы со множествами 5) Использование функций и агрегирование данных 6) Использование подзапросов и APPLY 7) Использование табличных выражений 8) Множества группировок и поворот данных 9) Модификация данных 10) Программирование на Transact-SQL 11) Обработка ошибок и транзакции 12) Программирование на Transact-SQL с использованием курсоров 13) Программирование на Transact-SQL с использованием триггеров 14) Программирование пользовательских функций и представлений

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Вопросы из списка для подготовки к экзамену.

Тестирование в LMS Canvas, охватывающее теоретические вопросы курса.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка выставляется на экзамене и учитывает:

- результаты защиты лабораторных работ;
- результаты сдачи теоретического теста;
- результаты защиты контрольного домашнего задания;
- ответы на экзамене.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Гущин А. Н.	Базы данных: учебник	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л1.2	Гудов А. М., Завозкин С. Ю., Рейн Т. С.	Базы данных и системы управления базами данных. Программирование на языке PL/SQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010
Л1.3	Карпова Т. С.	Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий, 2008
Л1.4	Щелоков С. А.	Базы данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
Л1.5	Дьяков И. А.	Базы данных. Язык SQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л1.6	Медведкова И. Е., Бугаев Ю. В., Чикунев С. В.	Базы данных: учебное пособие	Электронная библиотека	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.7	Карпова Т. С.	Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.8	Кузнецов С.	Введение в реляционные базы данных	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.9	Кузнецов А. Б.	Реляционные базы данных: проектирование и использование: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Челябинск: ЧГАКИ, 2006

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Книга Введение в SQL Server 2019	https://info.microsoft.com/ww-thankyou-introducing-sql-server-2019-content.html?lcid=ru
----	----------------------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft SQL server 2016
-----	---------------------------

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	https://www.scopus.com
И.2	https://www.kaggle.com
И.3	https://habr.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и литературу, которую рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим или лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому практическому или лабораторному занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического или лабораторного занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим или лабораторным занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях и

лабораторных работах. Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Каждый студент имеет контрольный лист, на котором указывается фамилия, имя, отчество, группа, номер лекции, дата, задание и ответ (решение) задачи. После занятий преподаватель проверяет правильность выполнения заданий и, при необходимости, дает на следующем занятии или на консультации дополнительное задание для исправления допущенных ошибок.

Анализ контрольных листов позволяет преподавателю оценить усвоение материала каждой лекции каждым студентом и параллельно – учесть посещаемость лекций.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).

Возможны выступления студентов на лекции по отдельным вопросам обсуждаемой темы (проработанные самостоятельно под руководством преподавателя); сообщения занимают 7-10 мин. Такие выступления помогают четко выражать свои мысли, аргументировано излагать и отстаивать свою точку зрения при ответе на вопросы. Самостоятельное изучение практического материала планируется из расчета 0,3 ч на 1 ч лекции.

Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.

2. Аудиторную самостоятельную работу на практических и лабораторных занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.

3. Внеаудиторную самостоятельную работу.

Перечень лабораторных и практических работ, а также список учебных и методических пособий для этих работ вывешивается в LMS и студенты имеют возможность подготовиться к выполнению этих работ. Внеаудиторная самостоятельная работа по лабораторным и практическим занятиям включает подготовку к выполнению работ, обработку полученных результатов, защиту работ.

Подготовка заключается в ознакомлении с названием, целью работы, основными теоретическими положениями и методическими указаниями по ее выполнению. Следует также подготовить к заполнению таблицы, приведенные в разделе «Порядок выполнения и оформления работы».

Самостоятельная работа по подготовке к выполнению и защите лабораторных и практических работ планируется из расчета 1ч на 1ч занятий.

Контрольное домашнее задание дополняет и закрепляет знания, полученные при изучении дисциплины. Студенты приобретают навыки самостоятельной работы с технической литературой, оформления технической документации в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Задание на контрольное домашнее задание выдается руководителем в течение второй недели семестра. Студент получает индивидуальное задание на разработку предметно-ориентированной базы данных.

На выполнение и защиту контрольного домашнего задания предусматривается не менее 17 ч самостоятельной работы.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).