

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет  
Кафедра компьютерных технологий



УТВЕРЖДАЮ

проректор

*П.А. Машаров*  
«29» марта 2024 г.

П.А. Машаров

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНОЛОГИИ OLAP**

Укрупненная группа направлений  
подготовки

Программа высшего образования

Направление подготовки

Профиль подготовки

Квалификация

Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная  
техника

Программа магистратуры

09.04.01 Информатика и вычислительная  
техника

Информатика и вычислительная техника

Технологии искусственного интеллекта

Магистр

Очная, заочная

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2024

Рабочая программа дисциплины «Технологии OLAP» для обучающихся по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерских программ (Профиль подготовки: Информатика и вычислительная техника, Технологии искусственного интеллекта), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 918 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2024 года.

Разработчики:

доцент кафедры компьютерных технологий,  
канд. техн. наук, доцент



Е.С. Нестругина

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры компьютерных технологий.  
Протокол от 26.03.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой



Г.В. Аверин

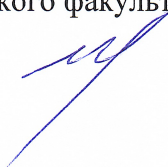
СОГЛАСОВАНО:

Декан физико-технического факультета  
28.03.2024 г.



С.А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.  
Протокол от 27.03.2024 г. № 2  
Председатель



В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы,  
д-р технических наук, проф.  
26.03.2024 г.



Г.В. Аверин



## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы бакалавриата: «Программирование», «Базы данных», «Web-программирование».

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Интеллектуальные системы», «Интеллектуальный анализ данных», «Распознавание речи», «Машинное обучение», Производственная (технологическая (проектно-технологическая)) практика, Производственная практика: научно-исследовательская работа (обязательная), Производственная практика: преддипломная практика (обязательная), а также при написании магистерской диссертации.

## 2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	09.04.01 Информатика и вычислительная техника (Магистерская программа: Технологии искусственного интеллекта)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ОД Технологии OLAP
Часть образовательной программы	Вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц / всего часов	7 / 252

### 2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы	всего	
Очная	1	1	34	34	-	58	126	-
Очная	1	2	15	30	-	81	126	экзамен
Очная, всего	1	1-2	49	64	-	139	252	экзамен
Заочная	2	1	7	7	-	112	126	-
Заочная	2	2	3	6	-	117	126	экзамен
Заочная, всего	2	1-2	10	13	-	229	252	экзамен

## 3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ / ПРАКТИКИ / КУРСОВОЙ РАБОТЫ / ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формирование базовых знаний и умений студента в области проектирования хранилищ данных, сбора и преобразования информации для использования в хранилищах данных и бизнес-аналитике, формирование у студентов научного подхода. Усвоение теоретических основ и приобретение практических навыков при изучении основ проектирования информационных систем, ориентированных на анализ больших объемов

данных; изучении базовых понятий и принципов построения хранилищ данных; изучении принципов и инструментов для извлечения, преобразования и загрузки данных в хранилища данных; изучении основ оперативной аналитической обработки информации (OLAP); изучении основ интеллектуального анализа больших объемов данных (data mining).

#### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. В результате освоения изучения дисциплины «Технологии OLAP» у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

<b>Профессиональные компетенции (ПК):</b>	
ПК-1	Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Достижение компетенций оценивается на основе индикаторов и соответствующих им результатов обучения.

<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Результаты обучения</b>
ПК-1. Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем, автоматизирующих их задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1. Знать: инструменты и методы проектирования архитектуры ИС; инструменты и методы верификации архитектуры ИС; возможности ИС; устройство и функционирование современных ИС; предметную область автоматизации; инструменты и методы выдачи и контроля поручений; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; теорию баз данных; системы хранения и анализа баз данных; основы программирования; современные методики тестирования разрабатываемых информационных систем; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; основы	ПК1.1.1. Знает инструменты и методы проектирования архитектуры ИС
		ПК1.1.2. Знает основы проектирования хранилищ данных
		ПК1.1.3. Знает возможности ИС, устройство и функционирование современных ИС
		ПК1.1.4. Знает основы проектирования информационных систем, ориентированных на анализ больших объемов данных
		ПК1.1.5. Знает предметную область базовых понятий и принципов построения хранилищ данных
		ПК1.1.6. Знает принципы и инструменты для извлечения, преобразования и загрузки данных в хранилища данных
		ПК1.1.7. Знает базовые операции (и способы их реализации), связанные с подготовкой данных для хранилищ
		ПК1.1.8. Знает теорию баз данных
		ПК1.1.9. Знает системы хранения и анализа баз данных
		ПК1.1.10. Знает основы разведочного, интеллектуального анализа данных
		ПК1.1.11. Знает основы оперативной аналитической обработки данных

	информационной безопасности организации; диаграммы Ганта, метод "набегающей волны", типы зависимостей между работами; основы теории систем и системного анализа; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации; культуру речи; правила деловой переписки; иностранный язык (чтение и понимание технической литературы).	ПК1.1.2. Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций
		ПК1.1.13. Знает основы информационной безопасности организации
		ПК1.1.14. Знает основы теории систем и системного анализа
		ПК1.1.15. Знает методики описания и моделирования бизнес-процессов и средства моделирования бизнес-процессов
		ПК1.1.16. Знает инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации
		ПК1.1.17. Знает основы интеллектуального анализа больших объемов данных (data mining)
		ПК1.1.18. Знает основы оперативной аналитической обработки информации (OLAP)
	ПК-1.2. Уметь: проектировать архитектуры ИС; проверять (верифицировать) архитектуру ИС; тестировать результаты прототипирования; распределять работы и выделять ресурсы; контролировать выполнение поручений.	ПК-1.2.1. Умеет проектировать архитектуры ИС
		ПК-1.2.2. Умеет писать скрипты с помощью специализированных технологий (XSLT, службы SSIS) для извлечения, преобразования и загрузки данных в хранилища
		ПК-1.2.3. Умеет проектировать структуру хранилищ данных на основе собранных требований к информационной системе
		ПК-1.2.4. Умеет создавать и корректно интерпретировать OLAP-гиперкубы для оперативного анализа данных
		ПК-1.2.5. Умеет работать с CRM-системами
	ПК-1.3. Владеть навыками: осуществления экспертной оценки предложенных вариантов архитектуры ИС; проведения технических советов по оценке вариантов архитектуры; выдачи экспертных заключений по вариантам архитектуры ИС; выработки вариантов архитектурных решений на основе накопленного опыта; обеспечения соответствия баз данных ИС и процесса их разработки принятым в организации или проекте стандартам и технологиям; назначения и распределения ресурсов; контроля исполнения.	ПК-1.3.1. Владеет навыками осуществления экспертной оценки предложенных вариантов архитектуры ИС
		ПК-1.3.2. Владеет навыками выработки вариантов архитектурных решений на основе накопленного опыта
		ПК-1.3.3. Владеет навыками обеспечения соответствия баз данных ИС и процесса их разработки принятым в организации или проекте стандартам и технологиям
		ПК-1.3.4. Владеет навыками разработки специализированных скриптов для преобразования и оперативного анализа данных хранилищ
		ПК-1.3.5. Владеет приемами интеллектуального анализа данных

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ		
Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)	
<b>Тема 1.</b> Бизнес-интеллект (BI, Business Intelligence). Основные понятия.	Введение в бизнес-интеллект (BI, Business Intelligence). Основные понятия BI: хранилища данных, KDD, ETL, OLAP, OLTP, Data Mining.	
<b>Тема 2.</b> Системы поддержки принятия решений (СППР). Хранилища данных. Источники данных. Метаданные	Системы поддержки принятия решений (СППР). Введение в хранилища данных: определение, преимущества, отличия от операционных систем. Хранилища данных. Витрины данных. Источники данных: реляционные базы данных, noSQL, «плоские» файлы. Метаданные: история данных, бизнес-метаданные, данные для преобразований.	
<b>Тема 3.</b> Схемы представления многомерных данных. Структура хранилищ данных. Схемы хранилищ данных. Компоненты хранилищ данных.	Архитектура хранилищ данных: компоненты, схемы, модели данных. Факты, измерения. Логическое моделирование данных: схемы хранилищ данных: «снежинка», «звезда». Физическое моделирование данных: индексирование, секционирование. Компоненты хранилищ данных. Проектирование хранилищ данных: методологии и подходы.	
<b>Тема 4</b> ETL-процессы	Извлечение, преобразование и загрузка данных (ETL). Принципы организации процесса извлечения, преобразования и загрузки данных для ХД. Классификация систем – источников данных. Инструменты ETL: обзор и сравнение. Проектирование ETL-процессов с использованием CASE-инструментов.	
<b>Тема 5.</b> Технологии XSLT, XQuery в ETL-процессах.	Преобразования XSLT. Адресация XPath. XSLT-процессор. Основные инструкции. Язык запросов XQuery.	
<b>Тема 6.</b> Службы SSIS в ETL-процессах.	Пакеты SQL Server Integration Services. Службы SSIS в ETL-процессах. Импорт/экспорт данных.	
<b>Тема 7.</b> Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Архитектура OLAP-систем.	Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Введение в ОЛАП: определение, концепции, отличия от OLTP. OLAP-гиперкубы. Клиент-серверная архитектура ОЛАП. MOLAP (Многомерный ОЛАП): преимущества и недостатки. ROLAP (Реляционный ОЛАП): преимущества и недостатки. HOLAP (Гибридный ОЛАП): преимущества и недостатки. OLAP-инструменты: обзор и сравнение. ОЛАП и визуализация данных. Оптимизация производительности ОЛАП. Масштабирование ОЛАП-решений. Будущее ОЛАП и новые тенденции. Оптимизация производительности ОЛАП. Масштабирование ОЛАП-решений.	
<b>Тема 8.</b> Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).	Обнаружение знаний (KDD, Knowledge Discovery in Databases). Разведочный анализ. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). ОЛАП и интеллектуальный анализ данных (Data Mining).	
<b>Тема9.</b> Системы управления отношениями с клиентами (CRM).	Основные понятия систем управления отношениями с клиентами (CRM). MS Dynamics CRM, Quick Sales.	

<b>Тема 10.</b> Облачные хранилища данных.	Хранилища данных в облаке: преимущества и вызовы. ОЛАП в облачных средах.
--	---

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
<b>Тема 1.</b> Бизнес-интеллект (BI, Business Intelligence). Основные понятия.	4	2	-	10	16
Введение в бизнес-интеллект (BI, Business Intelligence). Основные понятия BI: хранилища данных, KDD, ETL, OLAP, OLTP, Data Mining.	4	2	-	10	16
<b>Тема 2.</b> Системы поддержки принятия решений (СППР). Хранилища данных. Источники данных. Метаданные	10	8	-	12	30
Системы поддержки принятия решений (СППР).	2	-	-	2	4
Введение в хранилища данных: определение, преимущества, отличия от операционных систем.	2	-	-	2	4
Хранилища данных. Витрины данных.	2	4	-	2	8
Источники данных: реляционные базы данных, noSQL, «плоские» файлы.	2		-	2	4
Метаданные: история данных, бизнес-метаданные, данные для преобразований.	2	4	-	4	10
<b>Тема 3.</b> Схемы представления многомерных данных. Структура хранилищ данных. Схемы хранилищ данных. Компоненты хранилищ данных.	8	14	-	10	32
Архитектура хранилищ данных: компоненты, схемы, модели данных. Факты, измерения. Логическое моделирование данных: схемы хранилищ данных: «снежинка», «звезда».	4	10	-	6	20
Физическое моделирование данных: индексирование, секционирование. Компоненты хранилищ данных. Проектирование хранилищ данных: методологии и подходы.	4	4	-	4	12
<b>Тема 4.</b> ETL-процессы	8	8	-	14	30
Извлечение, преобразование и загрузка данных (ETL). Принципы организации процесса извлечения, преобразования и загрузки данных для ХД.	4	4	-	7	15
Классификация систем – источников данных. Инструменты ETL: обзор и сравнение. Проектирование ETL-процессов с использованием CASE-инструментов.	4	4	-	7	15

<b>Тема 5.</b> Технологии XSLT, XQuery в ETL-процессах.	2	2	-	6	10
Преобразования XSLT. Адресация XPath. XSLT-процессор. Основные инструкции. Язык запросов XQuery.	2	2	-	6	10
<b>Тема 6.</b> Службы SSIS в ETL-процессах.	2	-	-	6	8
Пакеты SQL Server Integration Services. Службы SSIS в ETL-процессах. Импорт/экспорт данных.	2	-	-	6	8
<b>ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>58</b>	<b>126</b>

6.2. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
<b>Тема 7.</b> Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Архитектура OLAP-систем.	9	14	-	20	43
Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Введение в ОЛАП: определение, концепции, отличия от OLTP. OLAP-гиперкубы. Клиент-серверная архитектура ОЛАП.	3	5	-	5	13
MOlap (Многомерный ОЛАП): преимущества и недостатки. ROLAP (Реляционный ОЛАП): преимущества и недостатки. HOLAP (Гибридный ОЛАП): преимущества и недостатки.	2	5	-	5	12
OLAP-инструменты: обзор и сравнение. ОЛАП и визуализация данных. Оптимизация производительности ОЛАП. Масштабирование ОЛАП-решений.	2	4	-	5	11
Будущее ОЛАП и новые тенденции. Оптимизация производительности ОЛАП. Масштабирование ОЛАП-решений.	2	-	-	5	7
<b>Тема 8.</b> Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).	2	8	-	25	35
Обнаружение знаний (KDD, Knowledge Discovery in Databases). Разведочный анализ. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). ОЛАП и интеллектуальный анализ данных (Data Mining).	2	8	-	25	35
<b>Тема 9.</b> Системы управления отношениями с клиентами (CRM).	2	8	-	21	31
Основные понятия систем управления отношениями с клиентами (CRM). MS Dynamics CRM, Quick Sales.	2	8	-	21	31
<b>Тема 10.</b> Облачные хранилища данных.	2		-	15	17
Хранилища данных в облаке: преимущества недостатки. ОЛАП в облачных средах.	2		-	15	17



ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	15	30	-	81	126
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	49	64	-	139	252

## 6.3. Форма обучения – заочная, курс – 2, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабо р.	Практ.	СРС	Всего
<b>Тема 1.</b> Бизнес-интеллект (BI, Business Intelligence). Основные понятия.	1	-	-	20	21
Введение в бизнес-интеллект (BI, Business Intelligence). Основные понятия BI: хранилища данных, KDD, ETL, OLAP, OLTP, Data Mining.	1	--	-	20	21
<b>Тема2.</b> Хранилища данных. Источники данных. Метаданные Системы поддержки принятия решений (СППР).	2	-	-	20	22
Введение в хранилища данных: определение, преимущества, отличия от операционных систем.	1	-	-	7	8
Хранилища данных. Витрины данных.	1	-	-	7	8
Источники данных: реляционные базы данных, noSQL, «плоские» файлы.	-	-	-	3	3
Метаданные: история данных, бизнес-метаданные, данные для преобразований.	-	-	-	3	3
<b>Тема 3.</b> Схемы представления многомерных данных. Структура хранилищ данных. Схемы хранилищ данных. Компоненты хранилищ данных.	2	4	-	30	36
Архитектура хранилищ данных: компоненты, схемы, модели данных. Факты, измерения. Логическое моделирование данных: схемы хранилищ данных: «снежинка», «звезда».	2	4	-	15	21
Физическое моделирование данных: индексирование, секционирование. Компоненты хранилищ данных. Проектирование хранилищ данных: методологии и подходы.	-	-	-	15	15
<b>Тема 4.</b> ETL-процессы	2	3	-	30	35
Извлечение, преобразование и загрузка данных (ETL). Принципы организации процесса извлечения, преобразования и загрузки данных для ХД.	1	3	-	20	23
Классификация систем – источников данных. Инструменты ETL: обзор и сравнение. Проектирование ETL-процессов с использованием CASE-инструментов.	1	-	-	10	11
<b>Тема 5.</b> Технологии XSLT, XQuery в ETL-процессах.	-	-	-	6	6
Преобразования XSLT. Адресация XPath. XSLT-процессор. Основные инструкции. Язык запросов XQuery.	-	-	-	6	6
<b>Тема 6.</b> Службы SSIS в ETL-процессах.	-	-	-	6	6
Пакеты SQL Server Integration Services. Службы SSIS в ETL-процессах. Импорт/экспорт данных.	-	-	-	6	6

ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	7	7	0	112	126
---------------------------------------	---	---	---	-----	-----

6.4. Форма обучения – заочная, курс – 2, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
<b>Тема 7.</b> Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP).	1	3	-	30	34
Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP). Введение в ОЛАП: определение, концепции, отличия от OLTP. OLAP-гиперкубы. Клиент-серверная архитектура ОЛАП.	1	3	-	10	13
МОЛАР (Многомерный ОЛАП): преимущества и недостатки. РОЛАР (Реляционный ОЛАП): преимущества и недостатки. НОЛАР (Гибридный ОЛАП): преимущества и недостатки.	-	-	-	8	8
OLAP-инструменты: обзор и сравнение. ОЛАП и визуализация данных. Оптимизация производительности ОЛАП. Масштабирование ОЛАП-решений.	-	-	-	6	6
Будущее ОЛАП и новые тенденции. Оптимизация производительности ОЛАП. Масштабирование ОЛАП-решений.	-	-	-	6	6
<b>Тема 8.</b> Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).	1	-	-	40	41
Обнаружение знаний (KDD, Knowledge Discovery in Databases). Разведочный анализ. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). ОЛАП и интеллектуальный анализ данных (Data Mining).	1	-	-	40	41
<b>Тема 9.</b> Системы управления отношениями с клиентами (CRM).	1	3	-	30	34
Основные понятия систем управления отношениями с клиентами (CRM). MS Dynamics CRM, Quick Sales.	1	3		30	34
<b>Тема 10.</b> Облачные хранилища данных.	-	-	-	17	17
Хранилища данных в облаке: преимущества недостатки. ОЛАП в облачных средах.	-	-	-	17	17
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	3	6	0	117	126
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	10	13	0	229	252

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

**Тема 1.** Бизнес-интеллект (BI, Business Intelligence). Основные понятия.

1. Введение в бизнес-интеллект (BI, Business Intelligence).

2. Основные понятия BI: хранилища данных, KDD, ETL, OLAP, OLTP, Data Mining.

**Тема 2.** Хранилища данных. Источники данных. Метаданные.

3. Введение в хранилища данных: определение, преимущества, отличия от операционных систем.
4. Хранилища данных. Витрины данных.
5. Источники данных: реляционные базы данных.
6. Метаданные: история данных, бизнес-метаданные, данные для преобразований.

**Тема 3.** Схемы представления многомерных данных. Структура хранилищ данных.

Схемы хранилищ данных. Компоненты хранилищ данных.

7. Архитектура хранилищ данных: компоненты, схемы, модели данных.
8. Факты, измерения.
9. Логическое моделирование данных: схемы хранилищ данных: «снежинка», «звезда».
10. Физическое моделирование данных: индексирование, секционирование.
11. Компоненты хранилищ данных.
12. Проектирование хранилищ данных: методологии и подходы.

**Тема 4.** ETL-процессы

13. Извлечение, преобразование и загрузка данных (ETL).
14. Принципы организации процесса извлечения, преобразования и загрузки данных для ХД.

**Тема 5.** Технологии XSLT, XQuery в ETL-процессах.

15. Извлечение, преобразование и загрузка данных (ETL).
16. Принципы организации процесса извлечения, преобразования и загрузки данных для ХД.
17. Классификация систем – источников данных.
18. Инструменты ETL: обзор и сравнение.

**Тема 6.** Службы SSIS в ETL-процессах.

19. Преобразования XSLT.
20. Язык запросов XQuery.
21. Пакеты SQL Server Integration Services.

**Тема 7.** Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP).

22. Оперативная аналитическая обработка данных (OLAP).
23. OLAP-гиперкубы. Клиент-серверная архитектура ОЛАП.
24. MOLAP (Многомерный ОЛАП): преимущества и недостатки.
25. ROLAP (Реляционный ОЛАП): преимущества и недостатки.
26. HOLAP (Гибридный ОЛАП): преимущества и недостатки.
27. OLAP-инструменты: обзор и сравнение.

**Тема 8.** Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).

26. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).

**Тема 9.** Системы управления отношениями с клиентами (CRM).

27. Основные понятия систем управления отношениями с клиентами (CRM).

**Тема 10.** Облачные хранилища данных.

28. Хранилища данных в облаке: преимущества и недостатки.

## 7.2. Образец содержания экзаменационного билета

Донецкий государственный университет  
Физико-технический факультет  
Кафедра компьютерных технологий

Программа высшего образования: программа магистратуры  
Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
Магистерская программа: Технологии искусственного интеллекта  
Профиль подготовки: Информатика и вычислительная техника  
Квалификация: Магистр  
Форма обучения: очная, заочная  
Очная форма обучения: семестр второй  
Заочная форма обучения: семестр четвертый  
Учебная дисциплина: Технологии OLAP

## Экзаменационный билет № 1

1. MOLAP (Многомерный ОЛАП): преимущества и недостатки.
2. Схемы хранилищ данных: «снежинка», «звезда».
3. Хранилища данных. Витрины данных.

Утверждено на заседании кафедры компьютерных технологий, протокол № 5 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой

Г.В. Аверин

Экзаменатор

Е.С. Нестругина

## 8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение лабораторных работ, активность во время проведения лекционных и лабораторных занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

## 8.1. Семестр 1

Номера тем	Виды работ	Максимальное количество баллов
1– 6	Организационно-учебная работа в аудитории	3
	Самостоятельная работа	3
	Лабораторная работа №1	8
	Лабораторная работа №2	8
	Лабораторная работа №3	8
	Промежуточное оценивание	20

ИТОГО	50
Общий итог за семестр	<b>50</b>

## 8.2. Семестр 2

Номера тем	Виды работ	Максимальное количество баллов
7-10	Организационно-учебная работа в аудитории	4
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторная работа №4	8
	Лабораторная работа №5	8
ИТОГО		25
Экзамен		25
Общий итог за год		<b>100</b>

## Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

Оценка за овладение курса выставляется по следующим принципам:

- Оценку «отлично» заслуживает студент, который обнаружил глубокие знания при ответах на теоретические вопросы по темам курса, а также выполнил лабораторные работы в полном объеме и набрал более 90 баллов.
- Оценку «хорошо» заслуживает студент, сделавший ошибки в теоретических или практических ответах, которые могут быть интерпретированы как малозначительные для вопросов, которые рассматривались. Студент должен набрать 75 баллов или более.
- Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, который выполнил задания неполно и с ошибками, но при этом набрал не менее 60 баллов.
- Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не выполнил большинства теоретических и практических задач и набрал менее 60 баллов.

## 9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;



- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе университета (г. Донецк, пр. Театральный, 13).

Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-техническая база учебных лабораторий «Программного обеспечения общего назначения» (ауд. 419), «Специального программного обеспечения» (ауд. 415) и «Программного обеспечения систем искусственного интеллекта» (ауд. 413) кафедры компьютерных технологий.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Хранилища данных», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

## 11. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 11.1. Основная литература

1. Нестругина, Е. С. Хранилища данных: учебное пособие / Е. С. Нестругина. – Донецк: ДонНУ, 2017 – 108 с.
2. Нестругина, Е. С. Лабораторные работы по хранилищам данных: учебно-методическое пособие / Е.С. Нестругина – Донецк: ДонНУ, 2017. – 72 с.
3. Нестругина, Е. С. Хранилища данных: учебное пособие / Е. С. Нестругина. – Донецк: ДонНУ, 2020. – 176 с.
4. Нестругина, Е. С. Лабораторные работы по хранилищам данных: учебно-методическое пособие / Е.С. Нестругина – Донецк: ДонНУ, 2021. – 97 с.

### 11.2. Дополнительная литература

1. Паклин Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н.Б.Паклин, В.И.Орешков. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с. – Текст: непосредственный.
2. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Text Mining, Visual Mining, OLAP. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384с.: ил. – Текст: непосредственный.
3. Черкашин П. Стратегия управления взаимоотношениями с клиентами (CRM). – М.: Бином, 2007. – 376 с. – Текст: непосредственный.
4. Барсегян, А.А. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с. – Текст: непосредственный.
5. Бергер А. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP и многомерный анализ данных БХВ-Петербург, 2007 г. - 928 с. – Текст: непосредственный.

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Нестругана Е.С. Хранилища данных. Дистанционный курс в системе Moodle. URL: <http://dl.donnu.ru/course/view.php?id=57> (дата обращения 17.03.2023 г.) – Текст : электронный.
2. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
3. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
5. Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

7. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

8. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

9. **Электронный архив ДонГУ**: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

### 13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОНГУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОНГУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензия GPL для свободного программного обеспечения: Антивирус Касперского.
5. Microsoft Macro Assembler версии 6.15 или более старших версий.
6. Visual Assembler 1.0 или более старших версий.
7. Эмулятор DosBox версии 0.74 или более старших версий.