

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан механико-математического  
факультета \_\_\_\_\_ А.М. Захаров  
" 26 " \_\_\_\_\_ 20 23 г.



**Рабочая программа дисциплины**

СПЕЦКУРС 4.2

Направление подготовки бакалавриата  
*38.03.05 Бизнес-информатика*

Профиль подготовки бакалавриата  
*Управление бизнес-процессами*

Квалификация (степень) выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*очная*

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Плаксина И.В.		26.04.2023
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		26.04.2023
Заведующий кафедрой	Блинков Ю.А.		26.04.2023
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Спецкурс 4.2» является - «Многомерные базы данных» является введение студентов в круг понятий и задач, связанных с использованием многомерных баз данных; создание теоретической основы для изучения ряда специальных дисциплин; формализация решения прикладных задач с использованием технологии многомерных баз данных; разработка требований к созданию и сопровождению многомерных БД и ее компонентов; реализация проектных решений с использованием современных информационно-коммуникационных технологий; внедрение проектов автоматизации решения прикладных задач; сопровождение и использование многомерных баз данных в информационных системах.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Спецкурс 4.2» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам по выбору ООП бакалавриата. На ее изучение отводится 216 часа (-ов) (из них: 102 - аудиторной работы, 8 - КСР, 88 - СРС, 18 - контроль). Согласно учебному плану направления и профиля подготовки данный курс: 7 семестр - зачет, контрольную работу; 8 семестр - экзамен, 2 контрольные работы.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен разрабатывать, внедрять, модифицировать и сопровождать информационные системы и программные продукты.	1.1_Б.ПК-2 Анализирует требования к программному продукту. Разрабатывает техническое задание. 2.1_Б.ПК-2 Реализует техническое задание с использованием программного обеспечения. 3.1_Б.ПК-2 Проводит мониторинг работы информационных систем и программных продуктов. Исправляет дефекты и несоответствия в работе информационных систем и программных продуктов. 4.1_Б.ПК-2 Сопровождает и	Знать требования к программному продукту. Уметь проводить мониторинг работы информационных систем и программных продуктов. Владеть сопровождением и оптимизацией работы информационных систем и программных продуктов на протяжении всего жизненного цикла.

	оптимизирует работу информационных систем и программных продуктов на протяжении всего жизненного цикла.	
ПК-4 Способен проводить анализ и оценку бизнес-процессов, выявлять бизнес-проблемы, выяснять потребности заинтересованных сторон, обосновывать решения по обеспечению проведения изменений в организации.	1.1_Б.ПК-4 Собирает и обрабатывает информацию для разработки стратегии управления в организациях. 2.1_Б.ПК-4 Выбирает методы и проводит анализ и оценку бизнес-процессов, выявляет бизнес-проблемы. 3.1_Б.ПК-4 Принимает и обосновывает решения по обеспечению проведения изменений в организации с целью повышения эффективности ее деятельности.	Знать информацию для разработки стратегии управления в организациях. Уметь проводить анализ и оценку бизнес-процессов, выявляет бизнес-проблемы. Владеть решениями по обеспечению проведения изменений в организации с целью повышения эффективности ее деятельности.
ПК-7 Способен реализовывать математические модели с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и применять их в различных отраслях производства.	1.1_Б.ПК-7 Знает структуру и принципы построения программного продукта. 2.1_Б.ПК-7 Умеет использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальным и средствами, поддерживающими создание программного продукта. 3.1_Б.ПК-7 Имеет практический опыт применения указанных выше методов и технологий.	Знать структуру и принципы построения программного продукта. Уметь использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальным и средствами, поддерживающими создание программного продукта. Владеть практическим опытом применения указанных выше методов и технологий.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные (-ых) единиц (-ы) 216 часа (-ов).

№	Раздел дисциплины			Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы
п/п					

		Семестр	Неделя	семестра лек	пр	КСР	СР	контроль	промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Понятие OLTP и OLAP-систем.	7	1, 2		4		7		
2	Системы оперативной обработки транзакций (OLTP).	7	3, 4		4		7		
3	Системы оперативной аналитической обработки (OLAP).	7	5, 6		4		7		
4	Назначение OLAP.	7	7, 8		4		7		
5	Многомерное пространство.	7	9, 10		4		7		
6	Язык описания данных концептуальной многомерной модели.	7	11, 12		4		7		
7	Измерения в концептуальной модели.	7	13, 14		4		7		
8	Гиперкубы и многомерный анализ.	7	15, 16		4		7		
9	Меры. Операции сечения, вращения, детализации, свертки.	7	17, 18		4	4	12		
<b>итого за 7 семестр</b>				<b>0</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>зачет, контрольная работа</b>
10	Анализ данных с использованием MDX.	8	1, 2	4	6		3	2	
11	Технология DATA MINING.	8	3, 4	4	6		3	2	
12	Взаимодействие многомерной и реляционной моделей.	8	5, 6	4	6		3	2	
13	Современные технологии реализации многомерных моделей данных.	8	7, 8	4	6		3	2	
14	Управление актуальностью данных.	8	9, 10	4	6		3	2	

1 5	Упреждающее кэширование.	8	1 1, 1 2	4	6		3	2	
1 6	Интерфейсы доступа к данным.	8	1 3	2	4	4	2	6	
<b>итого за 8 семестр</b>				<b>26</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>экзамен, 2 контрольные работы</b>
<b>итого всего</b>				<b>26</b>	<b>76</b>	<b>8</b>	<b>88</b>	<b>18</b>	

### Содержание дисциплины

1. *Понятие OLTP и OLAP-систем.*
2. *Системы оперативной обработки транзакций (OLTP).*
3. *Системы оперативной аналитической обработки (OLAP).*
4. *Назначение OLAP.*
5. *Многомерное пространство.*  
Многомерная модель данных.
6. *Язык описания данных концептуальной многомерной модели.*
7. *Измерения в концептуальной модели.*  
Иерархии измерений. Иерархии атрибутов.
8. *Гиперкубы и многомерный анализ.*
9. *Меры. Операции сечения, вращения, детализации, свертки.*
10. *Анализ данных с использованием MDX.*
11. *Технология DATA MINING.*
12. *Взаимодействие многомерной и реляционной моделей.*
13. *Современные технологии реализации многомерных моделей данных.*  
Дизайн агрегаций.
14. *Управление актуальностью данных.*  
Проектирование кубов, работающих в реальном времени.
15. *Упреждающее кэширование.*
16. *Интерфейсы доступа к данным.*  
Модель безопасности доступа к данным.

### 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Для реализации компетентного подхода в учебном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1) при проведении лекционных занятий: информационные лекции, проблемные лекции, лекции беседы, лекции дискуссии, лекции с заранее запланированными ошибками;

2) при проведении практических занятий: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой;

3) при организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач, контрольная работа.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации. Подготовка, при необходимости, учебных и контрольно-измерительных материалов в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями (для студентов с нарушениями зрения учебные материалы подготавливаются с применением укрупненного шрифта, используются аудиозаписи занятий; для студентов с нарушением слуха предоставляются электронные лекции, печатные раздаточные материалы с заданиями для самостоятельной работы).

При необходимости, для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **Самостоятельная внеаудиторная работа.**

Проводится в форме изучения и анализа лекционного материала, изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подбора дополнительных источников для извлечения научно-технической информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной дисциплины и решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, подготовки к промежуточной аттестации.

### **Самостоятельная аудиторная работа.**

Проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; проведения контрольной работы; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на лекциях и практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

### **Текущий контроль.**

Проводится в форме устных опросов на лекционных и практических занятиях, разбора и обсуждения решаемых задач на практических занятиях, контрольной работы по теме. Примерные варианты контрольной работы содержатся в фонде оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Примеры заданий**

- Системы оперативной аналитической обработки (OLAP). Назначение OLAP.
- Многомерная модель данных. Язык описания данных концептуальной многомерной модели.
- Измерения в концептуальной модели. Иерархии измерений. Иерархии атрибутов.
- Гиперкубы и многомерный анализ. Меры.
- Операции сечения, вращения, детализации, свертки.
- Анализ данных с использованием MDX.
- Технология DATA MINING.
- Взаимодействие многомерной и реляционной моделей.
- Дизайн агрегаций.
- Управление актуальностью данных.

- Проектирование кубов, работающих в реальном времени.

Упреждающее кэширование.

- Интерфейсы доступа к данным. Модель безопасности доступа к данным.

### **Промежуточная аттестация.**

Практические занятия проводятся по различным предметным областям. Необходимо сделать полную реализацию системы и продемонстрировать ее работоспособность на тестовых данных. Примерный набор заданий:

Проектирование схемы базы данных.

Программирование системы запросов.

Тестовый пример для выбранной предметной области.

Научно-исследовательская работа студентов заключается в самостоятельной конкретизации студентом формулировки задачи, поставленной преподавателем, с целью развития самостоятельного инновационного мышления, развития умений формулировать и формализовать сложные предметные области с учетом особенностей развития современного общества.

### **Список вопросов по дисциплине.**

1. OLTP и OLAP-системы.
2. Модель безопасности доступа к данным.
3. Системы оперативной обработки транзакций (OLTP).
4. Многомерное пространство.
5. Системы оперативной аналитической обработки (OLAP).
6. Многомерная модель данных.
7. Назначение OLAP.
8. Интерфейсы доступа к данным.
9. Упреждающее кэширование.
10. Язык описания данных концептуальной многомерной модели.
11. Характеристики OLTP и OLAP-систем.
12. Измерения в концептуальной модели.
13. Иерархии измерений.
14. Проектирование кубов, работающих в реальном времени.
15. Управление актуальностью данных.
16. Иерархии атрибутов.
17. Гиперкубы и многомерный анализ.
18. Дизайн агрегаций.
19. Современные технологии реализации многомерных моделей данных.
20. Меры.
21. Операции сечения, вращения, детализации, свертки.



22. Взаимодействие многомерной и реляционной моделей.
23. Анализ данных с использованием MDX.
24. Архитектура хранилищ данных.
25. Сравнение характеристик OLTP и OLAP-систем.
26. Организация хранилищ данных.
27. ETL-процессы.
28. Правила Кодда.
29. Тест FASMI
30. Очистка данных.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
7	10	0	20	30	0	10	30	100
8	10	0	20	30	0	10	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 7 семестр.

##### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов.

##### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

##### Практические занятия

Контроль выполнения практических заданий – от 0 до 20 баллов.

##### Самостоятельная работа

Работа с электронными УМК – от 0 до 30 баллов.

##### Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

##### Другие виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы – выполнение контрольной работы - от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация, зачет – от 0 до 30 баллов. Представляет собой устное собеседование со студентом по программе курса. Здесь оценивается правильность, полнота и аргументированность ответа. Приветствуется умение подкреплять ответ на вопрос конкретными примерами.

13-30 баллов – ответ на «зачет»

0-12 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 7 семестр составляет 100 баллов

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Спецкурс 4.2» в оценку.

от 40 и более	«зачет»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

### **8 семестр.**

#### **Лекции**

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов.

#### **Лабораторные занятия**

Не предусмотрены.

#### **Практические занятия**

Контроль выполнения практических заданий – от 0 до 20 баллов.

#### **Самостоятельная работа**

Работа с электронными УМК – от 0 до 30 баллов.

#### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрены.

#### **Другие виды учебной деятельности**

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы – выполнение контрольной работы - от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация, экзамен – от 0 до 30 баллов. Представляет собой устное собеседование со студентом по программе курса. Здесь оценивается правильность, полнота и аргументированность ответа. Приветствуется умение подкреплять ответ на вопрос конкретными примерами.

25-30 баллов – ответ на «отлично»

19-24 балла – ответ на «хорошо»

13-18 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-12 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр составляет 100 баллов

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Спецкурс 4.2» в оценку.

80 баллов и более	«отлично»
от 60 до 79 баллов	«хорошо»
от 40 до 59 баллов	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### Литература:

- [1] Щелоков, С. А. Базы данных [Текст] / С. А. Щелоков. - Оренбург : ОГУ, Б. 2014 г., - 298 с. - Б. ц. УДК 002.52 ББК 32.81 Книга находится в базовой версии ЭБС «Руконт». Перейти к внешнему ресурсу <http://rucont.ru/efd/278638> ✓
- [2] Агальцов, В. П. Базы данных [Текст] : Учебник: В 2 книгах Книга 2: Распределенные и удаленные базы данных / В. П. Агальцов. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 271 с. - ISBN 978-5-8199-0394-0 : Б. ц. УДК 004.6(075.8) ББК 32.973я73 Книга находится в базовой версии ЭБС Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=6> ✓
- [3] Шустова, Л. И. Базы данных [Текст] : Учебник / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 304 с. - ISBN 978-5-16-010485-0 : Б. ц. УДК 002:004(075.8) ББК 32.81:32.97я73 Книга находится в базовой версии ЭБС Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=7> ✓
- [4] Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем [Текст] : Учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 368 с. - ISBN 978-5-8199-0660-6 : Б. ц. УДК 004.6(075.8) ББК 32.973я73 Книга находится в базовой версии ЭБС Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=5> ✓

### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Локальные нормативные документы СГУ по образовательной деятельности  
<https://www.sgu.ru/structure/edudep/lokalnye-normativnye-dokumenty-po-obrazovatelnoy>
2. Образовательные программы СГУ  
<https://www.sgu.ru/education/courses>
3. Студенчество СГУ  
<https://www.sgu.ru/students>
4. ОС Unix/Linux (свободное ПО).
5. Open Office/Libre Office и miktex, kile, texlive, TeXnicCenter (свободное ПО).
6. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Opera и др. (свободное ПО)

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий по дисциплине «Спецкурс 4.2», предусмотренной учебным планом ООП, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала;
- специализированные классы, предназначенные для проведения практических занятий;
- библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями, перечисленными в разделе 8 в необходимом количестве;
- электронная библиотека;
- специально оборудованные помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерным оборудованием и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» и профилю подготовки «Управление бизнес-процессами».

Автор (-ы)

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического и  
компьютерного моделирования

Плаксина И.В.

Программа одобрена на заседании кафедры математического и компьютерного моделирования от 26.04.2023, протокол № 8.