

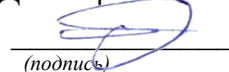
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра интеллектуальных информационных радиофизических систем

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан физического факультета



(подпись)

**И.С. Огнев**

«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Базы данных и знаний»**

Направление подготовки  
03.04.03 Радиофизика

Направленность (профиль)  
Информационные процессы и системы

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «29» марта 2024 года, протокол № 6

Программа одобрена НМК  
физического факультета  
протокол № 5 от «30» апреля 2024 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Базы данных и знаний» являются изучение основ построения и функционирования современных баз данных и знаний.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры

Дисциплина «Базы данных и знаний» относится к факультативам.

Для освоения данной дисциплиной студенты должны владеть основами программирования и использования прикладных программ.

Полученные в курсе «Базы данных и знаний» знания позволяют сформировать у студента современное представление о разработке и построении современных баз данных и знаний, а также современные тенденции в разработке систем управления баз данных и знаний различного назначения и методах их наполнения.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-2</b> Способен к организации и самостоятельному выполнению фундаментальных и (или) прикладных исследований поискового, теоретического и (или) экспериментального характера включая моделирование с использованием программных средств общего и специального назначения.	ИД_ПК-2.1 Составляет план проведения исследований и при необходимости корректирует его с учетом текущих результатов исследования.	<b>Знает:</b> – принципы организации и использования баз данных для проведения исследований.
	ИД_ПК-2.2 Самостоятельно выполняет исследования теоретического и (или) экспериментального характера в соответствии с планом.	<b>Знает:</b> – ранние подходы к организации баз данных, принципы построения реляционных баз данных и современных баз знаний. <b>Умеет:</b> – строить инфологические модели и ER-диаграммы, уметь проектировать и строить реляционные базы данных. <b>Владеет:</b> – навыками использования математического аппарата реляционной алгебры для нормализации структуры баз данных и знаний.

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 акад. часа.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ), предоставляемых образовательной площадкой «Электронный университет Moodle ЯрГУ».

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную ра- боту студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего кон- троля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)  Формы ЭО и ДОТ (при наличии)
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Введение	3	0,5						
	в том числе с ЭО и ДОТ								
2	Инфологическая модель и построение ER-диаграмм	3	1	6				10	Разработка модельной реляционной базы дан- ных. 1 этап разработки.
	в том числе с ЭО и ДОТ							3	
3	Ранние подходы к органи- зации баз данных	3	1					10	Реферат
	в том числе с ЭО и ДОТ							3	
4	Реляционный подход	3	1,5	6				10	Разработка модельной реляционной базы дан- ных. 2 этап разработки.
	в том числе с ЭО и ДОТ							3	
5	Проектирование реляци- онных баз данных	3	1	6				10	Разработка модельной реляционной базы дан- ных. 3 этап разработки.
	в том числе с ЭО и ДОТ							3	
6	Тенденции в мире систем управления базами данных (СУБД)	3	1					5	Реферат
	в том числе с ЭО и ДОТ							1	
		3					0,3	2,7	Зачёт
	в том числе с ЭО и ДОТ							1	
	Всего за 3 семестр 72 часа		6	18			0,3	47,7	
	в том числе с ЭО и ДОТ							14	
	ИТОГО		6	18			0,3	47,7	
	в том числе с ЭО и ДОТ							14	

Примечание: объем (в часах) самостоятельной работы в рамках установленного данной РПД количества часов, выполняемой студентом с применением ЭО и ДОТ (в ЭУК «Базы данных и знаний» в LMS Moodle), определяется каждым студентом в зависимости от уровня его подготовки и способов выполнения данного вида работ.

## Содержание разделов дисциплины

- 1. Введение.**
  - 1.1. Основные понятия.
  - 1.2. Концепция баз данных.
  - 1.3. Система управления базами данных (СУБД).
- 2. Инфологическая модель и построение ER-диаграмм.**
  - 2.1. Основные понятия.
  - 2.2. Характеристика связей и язык моделирования.
  - 2.3. Классификация сущностей.
  - 2.4. Первичные и внешние ключи.
  - 2.5. Ограничения целостности.
- 3. Ранние подходы к организации баз данных.**
  - 3.1. Системы, основанные на инвертированных списках.
  - 3.2. Иерархические системы.
  - 3.3. Сетевые системы.
  - 3.4. Общие характеристики ранних систем.
- 4. Реляционный подход.**
  - 4.1. Реляционная структура данных.
  - 4.2. Реляционная база данных.
  - 4.3. Манипулирование реляционными данными.
- 5. Проектирование реляционных баз данных**
  - 5.1. Цели проектирования.
  - 5.2. Нормальные формы.
  - 5.3. Процедура нормализации.
  - 5.4. Процедура проектирования.
- 6. Тенденции в мире систем управления базами данных (СУБД).**
  - 6.1. Реляционные системы.
  - 6.2. Постреляционные системы.
  - 6.3. Распределённые СУБД.
  - 6.4. Системы баз данных с многоуровневой защитой.
  - 6.5. Популярность СУБД.
  - 6.6. Средства разработки СУБД.
  - 6.7. Новые приложения баз данных.

## 5. Образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

– В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Практическое занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков, а также получению кратких теоретических сведений.

Задействованы:

- коллективная мыслительная деятельность, в т.ч. мозговой штурм;
- анализ конкретных ситуаций;
- творческие задания.

**Консультация** – занятие перед проведением экзамена, на котором проводится консультация по изученному материалу, формам заданий итогового контроля, ответы на вопросы студентов по дисциплине.

**Асинхронная консультация** (в рамках онлайн курса) – занятие по окончании модуля, на котором проводится консультация по изученному материалу, формам заданий текущего контроля, ответы на вопросы студентов по дисциплине.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Базы данных и знаний» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором:

- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины;
- представлены правила прохождения аттестации по дисциплине.

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniylar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniylar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Зафиевский А. В. Базы данных: учеб. пособие для вузов. / А. В. Зафиевский, А. А. Короткин, А. Н. Лататуев; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч.-метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2012. - 164 с. Электронный вариант: <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20120401.pdf>
2. Базы данных и СУБД: метод. указания. / сост. А. В. Зафиевский; Науч. -метод. совет ун-та; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова - Ярославль: ЯрГУ, 2008. - 47 с. Электронный вариант: <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20080407.pdf>
3. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов / В. К. Волк. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-8412-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176670>

### **б) дополнительная литература**

1. Цехановский, В. В. Управление данными : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168835>
2. Бурнаева, Э. Г. Обработка и представление данных в MS Excel : учебное пособие / Э. Г. Бурнаева, С. Н. Леора. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-1923-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169248>
3. Цехановский, В. В. Управление данными : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1853-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/65152>
4. Остроух, А. В. Теория проектирования распределенных информационных систем : монография / А. В. Остроух, А. В. Помазанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3417-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116390>
5. Кузин А. В. Базы данных: учеб. пособие для вузов. / А. В. Кузин, С. В. Левонисова; УМО вузов по университет. политехн. образованию - М.: Академия, 2005. - 315 с.
6. Малыхина М. П. Базы данных: основы, проектирование, использование. / М. П. Малыхина; УМО по спец. 220400 - "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 499 с.

### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,

- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Старший преподаватель кафедры  
инфокоммуникаций и радиофизики

---

*должность, ученая степень*

---

*подпись*

А.А. Афонин

---

*И.О. Фамилия*

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Базы данных и знаний»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1 Контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

**Рефераты**

**Задания по теме № 3 «Ранние подходы к организации баз данных»**

Проанализировать различные подходы к построению баз данных. Сравнить характеристики различных типов баз данных между собой и с современными реляционными СУБД.

**Задания по теме № 6 «Тенденции в мире систем управления базами данных»**

Изучить и изложить современные тенденции и принципы построения и работы баз данных и баз знаний различных типов.

**Критерии оценивания рефератов**

<b>Критерий</b>	<b>Пороговый уровень</b>	<b>Продвинутый уровень</b>	<b>Высокий уровень</b>
<b>Объём</b>	Не менее 2-х страниц содержательного текста	Не менее 3-х страниц содержательного текста с примерами	Не менее 4-х страниц содержательного текста с примерами.
<b>Структура</b>	Содержательная часть содержит постановку проблемы, ее анализ, выводы. Анализ неполный, выводы фрагментированные или неаргументированные.	Содержательная часть содержит постановку проблемы, ее анализ, выводы. Проблема проработана полностью, содержит различные точки зрения, но не хватает отдельных элементов и тонкостей или есть ошибки в выводах	Содержательная часть содержит постановку проблемы, ее анализ, выводы. Изложение безошибочное и исчерпывающее
<b>Оформление</b>	Визуальное приемлемое, содержит титульный лист, оглавление, текст, список литературы	По правилам оформления ВКР (в сокращённой форме)	По правилам оформления ВКР (в сокращённой форме)
<b>Ссылки на источники</b>	Расставлены	Расставлены в правильных местах	Расставлены в правильных местах



## 2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

### Разработка модельной реляционной базы данных

Студентам предлагается придумать базу данных (БД), состоящую не менее чем из трёх сущностей. Для этой БД составить концептуальную и физическую ER-диаграммы.

По этим диаграммам формируется база данных в любой программе для построения реляционных БД.

Оболочка БД, сделанная студентом, должна позволять выполнять следующие действия:

- добавлять данные,
- удалять данные,
- формировать отчеты.

При проверке БД следует обращать внимание на обеспечение целостности БД. В ходе зачёта нужно продемонстрировать работоспособность созданной базы данных, выполняя задания по обеспечению базовых действий с базой данных – создание новой записи, проверка целостности базы, поиск, формирование отчёта с заданными критериями, создание формы и т.п.

#### Критерии оценивания демонстрации

Критерий	Пороговый уровень (на «удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (на «хорошо»)	Высокий уровень (на «отлично»)
Соответствие демонстрации ситуации, сформулированной в задании	Хотя бы частичное ( <i>не относящееся к вопросу не подлежит проверке</i> )	Почти полное (возможен не учёт особенностей местности, погодных условий или организма)	Полное
Порядок действий	Допускается 1 ошибка	Верный	Верный
Результат (экспертная оценка преподавателем)	удовлетворительный	хороший	отличный
Устные пояснения своих действий	Имеются	Корректные	Корректные, полные, аргументированные
Время выполнения (экспертная оценка преподавателем)	удовлетворительное	хорошее	отличное

#### Зачёт

Зачёт выставляется по итогам демонстрации работоспособности модельной базы данных (не ниже порогового уровня) при условии, что результаты текущего контроля (оценки за рефераты) не ниже порогового уровня.

## Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Базы данных и знаний»

### Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Базы данных и знаний» являются лекции. По большинству тем предусмотрены практические занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным практическим задачам.

Для успешного освоения дисциплины очень важно, как выполнение заданий практических работ, так и самостоятельная работа. Основная цель выполнения практических работ – помочь усвоить понятия, используемые при проектировании баз данных, на практике. При этом рекомендуется каждый материал, полученный на лекциях подкреплять самостоятельным изучением.

Большое внимание должно быть уделено выполнению практических работ. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

При выполнении заданий для самостоятельной работы необходимо использовать дополнительные учебно-методические материалы из представленного ниже списка.

Зачёт выставляется по итогам демонстрации работоспособности модельной базы данных (не ниже порогового уровня) при условии, что результаты текущего контроля (оценки за рефераты) не ниже порогового уровня.

Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины самостоятельно студенту сложно. А выполнение и защита практических работ в течение семестра является обязательной частью дисциплины. Только регулярные занятия в течение семестра позволят успешно освоить этот курс и сдать зачёт.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

В качестве учебно-методического обеспечения рекомендуется использовать литературу, указанную в рабочей программе.

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

**1. Личный кабинет** ([http://lib.uniyl.ac.ru/opac/bk\\_login.php](http://lib.uniyl.ac.ru/opac/bk_login.php)) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.). Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.

**2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ** ([http://www.lib.uniyl.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyl.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

**3. Электронная картотека «Книгообеспеченность»** ([http://www.lib.uniyl.ac.ru/opac/bk\\_bookreq\\_find.php](http://www.lib.uniyl.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php)) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.