Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан экономического факультета
_____ Т.Б. Шиврина
"27" октября 2022 г.

Базы данных

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **информационных технологий и статистики**

Учебный план 02.03.01 Математика и компьютерные науки
напрсавленность (профиль) программы бакалавриата "Математическое и компьютерное моделирование"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 52
самостоятельная работа 92
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**			
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	34	34	34	34
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	18	180

Киров 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 4285BD6BEB8900E0BFFD5A2C6C4531B6
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 25.05.2023 до 17.08.2024

Программу составил(и):
к.п.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Дьячков Валерий Павлович

Рецензент(ы):
старший преподаватель кафедры информационных технологий и статистики, Ливанов Роман Витальевич

Рабочая программа дисциплины

Базы данных

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании Учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки
напрсавленность (профиль) программы бакалавриата "Математическое и компьютерное моделирование"
одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 27.10.2022 протокол № 10.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № 2р/2022-23 от "27" октября 2022 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол № __4а__ от "27" октября 2022 г.

Зав. кафедрой _____К.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у обучающихся профессиональных компетенций в процессе изучения баз данных и систем управления базами данных (прикладного программного обеспечения) для последующего применения в учебной и практической деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать индикаторами достижения компетенций, полученными при изучении следующих дисциплин:Информатика, Алгоритмы и структуры данных
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектирование баз данных, Интерфейсы интерактивного взаимодействия, Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных, Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2	Способен публично представлять собственные и известные научные результаты
ПК-2.1	Использует современные методы научно-исследовательской деятельности в области науки, техники и управлении, связанные с использова-нием информационных и коммуникационных технологий
ПК-2.2	Применяет современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации науч-ных данных
ПК-2.3	Владеет практическим навыком применения различных информационных и коммуникационных технологий при осуществлении профессиональ-ной деятельности
ПК-3	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, про-мышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информаци-онных технологий и программирования и компьютерной техники.
ПК-3.1	Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического моделирования
ПК-3.2	Применяет известную математическую модель для исследования конкретной задачи естествознания или составить новую модель на основании известной информации о задаче
ПК-3.3	Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели конкретной задачи естествознания

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	инструменты и методы выявления требований
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать структуру баз данных
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	навыками разработки структур баз данных в соответствии с архитектурной спецификацией

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Определения. Этапы эволюции. История развития СУБД. Обзор современных СУБД.БД. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Уровни представления баз данных – внешний уровень, концептуальный уровень и внутренний уровень. Схемы и подсхемы БД.Модели данных. Понятие целостности данных /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	

1.3	Системы управления БД. Архитектура многопользовательских СУБД. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	СУБД FireBird, ее основные возможности и область применения. Типы данных. Механизмы доступа к БД.Нормализация БД. Денормализация БД. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Таблицы. Ссылочная целостность данных.Этапы проектирования БД с помощью CASE-инструмента Open ModelSphere. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Концептуальное проектирование. Понятие сущности, атрибута, связи. Типы связей. Создание ER-диаграммы проектируемой БД. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Терминология реляционного моделирования. Использование Open ModelSphere для создания реляционной модели. Правила формирования связей между сущностями. /Лек/	4	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.2	0	
1.8	Создание физических имен объектов БД. Разработка физической модели данных. Создание разрабатываемой базы данных. /Лек/	4	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.2	0	
1.9	Уровни представления баз данных – внешний уровень, концептуальный уровень и внутренний уровень. Схемы и подсхемы БД.Модели данных. Понятие целостности данных /Лаб/	4	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	2	
1.10	Системы управления БД. Архитектура многопользовательских СУБД. /Лаб/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	2	
1.11	СУБД FireBird, ее основные возможности и область применения. Типы данных. Механизмы доступа к БД.Нормализация БД. Денормализация БД. /Лаб/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	2	

1.12	Таблицы. Ссылочная целостность данных.Этапы проектирования БД с помощью CASE-инструмента Open ModelSphere. /Лаб/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	2	
1.13	Терминология реляционного моделирования. Использование Open ModelSphere для создания реляционной модели. Правила формирования связей между сущностями. /Лаб/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	2	
1.14	Создание физических имен объектов БД. Разработка физической модели данных. Создание разрабатываемой базы данных. /Лаб/	4	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.2 Э1 Э2	0	
1.15	Подготовка к лекциям, практическим занятиям /Ср/	4	25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.16	Самостоятельное изучение тем дисциплины /Ср/	4	22	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.17	Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации /Ср/	4	25	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.18	подготовка к экзамену /Ср/	4	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложениях 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Рыжко, А. Л.	Информационные системы управления производственной компанией [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: URL: https://urait.ru/bcode/469200	Юрайт, 2021
Л1.2	Гордеев, С. И.	Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492938	Юрайт, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.3	Гордеев, С. И.	Организация баз данных в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491814	Юрайт, 2022
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов	Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/473061	Юрайт, 2021
Л2.2	Рогов, В. А.	Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470798	Юрайт, 2021
Л2.3	Дрещинский, В. А.	Основы проектирования и развития организаций [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/477544	Юрайт, 2021
Л2.4	Парфенов, Ю. П.	Постреляционные хранилища данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492609	Юрайт, 2022
Л2.5	Толстобров, А. П.	Управление данными [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/467960	Юрайт, 2021
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Дьячков В.П.	Базы данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для лабораторных занятий, обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки. - Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2022
Л3.2	Дьячков В.П.	Базы данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки. - Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2022
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана		
Э2	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/ . - Загл. с экрана.		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"		
6.3.2.2	Справочно-правовая система "Гарант"		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

– подготовка к лекциям и практическим занятиям;

– выполнение индивидуальных заданий;

– подготовка к мероприятиям текущего контроля;

– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным, лабораторным и практическим занятиям.

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Цель практических (семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических и лабораторных занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения **промежуточной аттестации** по дисциплине
Базы данных
Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Базы данных» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленности (профилю) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК- 2);
- Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники (ПК-3).

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	**Основной этап**	**Заключительный этап**
ПК-2	• Базы данных • Интерфейсы интерактивного взаимодействия • Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	• Методы и системы обработки больших данных • Технологии машинного обучения • Прикладной многомерный статистический анализ • Производственная практика: научно-исследовательская работа	• Подготовка к государственной итоговой аттестации
ПК-3	• Базы данных • Интерфейсы интерактивного взаимодействия	• Исследование операций • Извлечение и анализ интернет-данных • Теория катастроф • Методы оптимизации • Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика • Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	• Подготовка к государственной итоговой аттестации

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
ПК-2. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	ПК-2.1	Использует современные методы научно-исследовательской деятельности в области науки, техники и управлении, связанные с использованием информационных и коммуникацион-	Раздел 4 рабочей программы дисципли-	Тестовые вопросы к экзамену по дисциплине

		ных технологий	ны	
	ПК-2.2	Применяет современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных		
	ПК-2.3	Владеет практическим навыком применения различных информационных и коммуникационных технологий при осуществлении профессиональной деятельности		
ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	ПК-3.1	Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического моделирования		
	ПК-3.2	Применяет известную математическую модель для исследования конкретной задачи естествознания или составить новую модель на основании известной информации о задаче		
	ПК-3.3	Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели конкретной задачи естествознания		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Базы данных» при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена применяется следующая шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала. Обучающий ответил правильно менее чем на 70% тестовых заданий	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей. Обучающий ответил правильно от 70 до 75% тестовых заданий	Твердое знание материала. Обучающий ответил правильно от 76 до 85% тестовых заданий	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязы-вать теорию с практикой. Обучающий ответил правильно более чем на 86% тестовых заданий
2	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал
3	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная, Задолженность отсутствует	Активная, Задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания
по дисциплине «Базы данных»

для промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Подсхема исходной схемы, состоящая из одного или нескольких атрибутов, для которых декларируется условие уникальности значений в кортежах отношений называется? (ПК-2)
   a. глобальная схема отношений
   b. ключ
   c. отчет
2. Индекс для подсхемы, состоящей из нескольких атрибутов называется: (ПК-2)
   a. составной
   b. неуникальный
   c. сложный
3. В MS Access нельзя осуществить запрос на: (ПК-2)
   a. обновление данных
   b. создание данных
   c. добавление данных
4. MS Access при закрытии программы: (ПК-2)
   a. предлагает сохранить БД
   b. автоматически сохраняет при вводе данных
   c. автоматически сохраняет при закрытии программы
5. Для эффективной работы БД должно выполняться условие: (ПК-2)
   a. непротиворечивости данных
   b. достоверности данных
   c. объективности данных
6. Поле "Счетчик" отличается тем, что: (ПК-2)
   a. обязательно должны вводиться целые числа
   b. в поле хранится только значение, а сами данные в другом поле
   c. в нем происходит автоматическое наращивание
7. Какая функция позволяет выбрать несколько атрибутов сразу из нескольких таблиц и получить новую таблицу с результатом? (ПК-2)
   a. форма
   b. запрос
   c. отчет
8. Для чего предназначены формы в MS Access? (ПК-2)
   a. для ввода данных в удобном порядке
   b. для вывода данных в удобном формате
   c. для представления конечной информации в удобном виде
9. Какой символ заменяет все при запросе в БД? (ПК-2)
   a. символ *
   b. символ "
   c. символ &
10. Что позволяет автоматизировать ввод данных в таблицу? (ПК-2)
   a. шаблон
   b. значение по умолчанию
   c. список подстановки

11. Базы данных -это: (ПК-3)
   d. сложная программа, направленная учет входящей информации
   e. наборы данных, находящиеся под контролем систем управления
   f. бесконечный объем данных, постоянно управляющийся с помощью СУБД

12. Основное отличие реляционной БД: (ПК-3)
   g. + данные организовываются в виде отношений
   h. - строго древовидная структура
   i. - представлена в виде графов

13. Расширением файла БД является: (ПК-3)
   j. - .f2
   k. .mdb, .db
   l. - .mcs

14. Слово Null в БД используется для обозначения: (ПК-3)
   m. неопределенных значений
   n. - пустых значений
   o. - нуля

15. Что такое кортеж? (ПК-3)
   p. - совокупность атрибутов
   q. множество пар атрибутов и их значений
   r. - схема отношений данных

16. Мощность отношений - это: (ПК-3)

s. - количество веток в графовой системе

t. - порядок подчинения данных в древовидной структуре БД

u. количество кортежей в отношении

17. Главное условие сравнимых отношений: (ПК-3)

v. одинаковая схема отношений

w. - точное количество сравнимых признаков

x. - наличие количественности признаков

18. Операция проекции направлена на: (ПК-3)

y. - накладывание данных одной БД на данные другой БД

z. выборку данных согласно заданным атрибутам

aa. - сравнение БД на основе схожести

19. В отличие от пользовательского типа данных базовые типы данных: (ПК-3)

bb. присутствуют в БД изначально

cc. - должны быть в любой БД

dd. - имеют более простую структуру

20. Если а - это цена, б - масса, то атрибут с, обозначающий стоимость будет: (ПК-3)

ee. - базовым атрибутом

ff. виртуальным атрибутом

gg. - сложным атрибутом

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Базы данных»

1.Файловые системы. Определение файла. Структуры файлов. Основные действия при обмене с диском, временные характеристики.

2. Именование файлов. Защита файлов. Режим многопользовательского доступа.

3. Области применения файлов. Потребности информационных систем. Основные функции СУБД. Управление транзакциями.

4. Журнализация. Общая характеристика ранних (дореляционных) СУБД.

5. Основные особенности систем, основанных на инвертированных списках. Иерархические системы. Сетевые системы.

6. Основы реляционного подхода к управлению БД. Концепция реляционной модели.Правило информации.

7. Концепция реляционной модели. Правило гарантированного доступа. Концепция реляционной модели.

8. Правило поддержки недействительных значений. Концепция реляционной модели.

9. Правило динамического каталога, основанного на реляционной модели. Концепция реляционной модели.

10. Правило исчерпывающего подъязыка данных. Концепция реляционной модели. Правило обновления представлении. Концепция реляционной модели.

11. Правило добавления, обновления и удаления. Концепция реляционной модели.

12. Правило независимости физических данных. Концепция реляционной модели. Правило независимости логических данных.

13. Концепция реляционной модели. Правило независимости условий целостности. Концепция реляционной модели. Правило независимости распространения. Концепция реляционной модели. Правило единственности.

14. Составные части реляционной модели. Структура данных реляционной модели. Свойства отношений. Схема реляционной базы данных.

15. Связи между отношениями в базе данных. Реляционная целостность данных. Индексирование. Основы реляционной алгебры.

16. Теоретико-множественные операторы. Специальные реляционные операторы. Соединение. Зависимые реляционные операторы. Примитивные реляционные операторы.

17. Запросы, невыразимые средствами реляционной алгебры. Реляционное исчисление. Исчисление предикатов.

18. Реляционное исчисление кортежей. Правильно построенная формула. Реляционное исчисление кортежей. Безопасность выражений. Реляционное исчисление доменов.

19. Языки управления данными. Язык DDL. Процедурный язык DML. Непроцедурный язык DML. Языки 4GL. Реализации языка SQL.

20. Основные понятия языка SQL. Объекты и операторы языка определения данных. Операторы языка манипулирования данными и их назначение. Типы таблиц, поддерживаемые стандартом языка SQL.

21. Создание, изменение и использование доменов в языке SQL. Оператор создания базовых таблиц.

22. Проверочные ограничения, первичные и внешние ключи. Оператор изменения структуры базовой таблицы. Изменение ограничений, значений по умолчанию, добавление и удаление столбцов.

23. Средства языка SQL, обеспечивающие целостность базы данных. Способы поддержания категорной целостности. Оператор создания индекса. Уникальные и неуникальные индексы. Типы ограничений.

24. Реализация ограничений на уровне поля, записи, таблицы. Общая структура оператора выборки Select.

25. Порядок выполнения предложений этого оператора. Вертикальная и горизонтальная проекции. Устранение дубликатов строк. Переименование столбцов, назначение и использование квалификаторов.

26. Сортировка результирующего набора. Неявные и явные операции соединения таблиц.

27. Внутренние и внешние соединения.

28. Понятие естественного соединения.

29. Соединение объединения, объединение посредством предиката, объединение посредством имен столбцов.

30. Использование предикатов сравнения и предиката Between..
31. Использование предикатов IN, LIKE и IS NULL. Использование ключевых слов SOME и ALL с операторами сравнение. Использование предикатов EXISTS, UNIQUE и MATCH.
32. Группировка данных, специфика использования агрегатных функций. Назначение и использование предложения HAVING.
33. Операции объединения, пересечения и разности запросов.
34. Назначение и использование коррелирующих подзапросов. Способы устранения дубликатов. Оператор добавления строк в таблицу. Операции удаления и модификации данных
35. Файловые структуры, используемые для хранения информации в базах данных Хеширование.
36. Стратегия разрешения коллизий с областью переполнения.
37. Организация стратегии свободного замещения. Индексные файлы. Файлы с плотным индексом, или индексно-прямые файлы.
38. понятия и методы системного анализа и математического моделирования социально-экономических задач и процессов.
39. Как выбрать оптимальные методы решения необходимые для решения социально-экономических задач.
40. Основные виды и подходы к построению отказоустойчивой инфраструктуры БД;
41. Методологии и технологии, типовые модели бизнес-процессов в БД, инструментальные средства автоматизации бизнес- процессов эксплуатации и сопровождения информационных систем и сервисов.
42. Общие понятия и терминология реляционного подхода. Особенности реляционной модели баз данных. Характеристики до реляционных моделей БД.
43. Назначение, функции и архитектура современных СУБД;
44. Основы реляционной алгебры и реляционного исчисления.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Базы данных» проводится в форме экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении экзамена при проведении теоретической части экзамена проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся и (или) устного ответа на вопросы к экзамену:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста;
- в определенное время (в среднем 1 минута на 1 тестовое задание) обучающийся отвечает на 25 вопросов теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам тестирования выставляется оценка, согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронными ресурсами.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Базы данных

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Базы данных» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

- Способен публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК- 2);
- Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники (ПК-3).

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Базы данных» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства текущей аттестации
ПК-2. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	ПК-2.1	Использует современные методы научно-исследовательской деятельности в области науки, техники и управлении, связанные с использованием информационных и коммуникационных технологий	- Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины.	Тестовые задания
	ПК-2.2	Применяет современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных			
	ПК-2.3	Владеет практическим навыком применения различных информационных и коммуникационных технологий при осуществлении профессиональной деятельности			
ПК-3. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	ПК-3.1	Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического моделирования			
	ПК-3.2	Применяет известную математическую модель для исследования конкретной задачи естествознания или составить новую модель на основании известной информации о задаче			
	ПК-3.3	Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели конкретной задачи естествознания			

Тестовые задания
для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Базы данных»

Текущий контроль в форме тестовых заданий предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной формы обучения.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством шкалы:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Не зачтено	Низкий уровень знаний практического контролируемого материала. Продемонстрировано незнание значительной части учебного материала.

	Выполнение не более 50% типовых заданий
Зачтено	Достаточный уровень знаний практического контролируемого материала. Продемонстрированы знания основной части учебного материала. Выполнение 50 и более % типовых заданий

Типовые тестовые задания

1. Базы данных -это:
a) сложная программа, направленная учет входящей информации
b) наборы данных, находящиеся под контролем систем управления
c) бесконечный объем данных, постоянно управляющийся с помощью СУБД
2. Основное отличие реляционной БД:
a) данные организовываются в виде отношений
b) строго древовидная структура
c) представлена в виде графов
3. Расширением файла БД является:
a) .f2
b) .mdb, .db
c) .mcs
4. Слово Null в БД используется для обозначения:
a) неопределенных значений
b) пустых значений
c) нуля
5. Что такое кортеж?
a) совокупность атрибутов
b) множество пар атрибутов и их значений
c) схема отношений данных
6. Мощность отношений - это:
a) количество веток в графовой системе
b) порядок подчинения данных в древовидной структуре БД
c) количество кортежей в отношении
7. Главное условие сравнимых отношений:
a) одинаковая схема отношений
b) точное количество сравнимых признаков
c) наличие количественности признаков
8. Операция проекции направлена на:
a) накладывание данных одной БД на данные другой БД
b) выборку данных согласно заданным атрибутам
c) сравнение БД на основе схожести
9. В отличие от пользовательского типа данных базовые типы данных:
a) присутствуют в БД изначально
b) должны быть в любой БД
c) имеют более простую структуру
10. Если а - это цена, б - масса, то атрибут с, обозначающий стоимость будет:
a) базовым атрибутом
b) виртуальным атрибутом
c) сложным атрибутом
11. Подсхема исходной схемы, состоящая из одного или нескольких атрибутов, для которых декларируется условие уникальности значений в кортежах отношений называется?
d) - глобальная схема отношений
e) ключ
f) - отчет
12. Индекс для подсхемы, состоящей из нескольких атрибутов называется:
g) составной
h) - неуникальный
i) - сложный
13. В MS Access нельзя осуществить запрос на:
j) - обновление данных
k) создание данных
l) - добавление данных
14. MS Access при закрытии программы:
m) - предлагает сохранить БД
n) + автоматически сохраняет при вводе данных
o) - автоматически сохраняет при закрытии программы
15. Для эффективной работы БД должно выполняться условие:
p) непротиворечивости данных

q) - достоверности данных
r) - объективности данных
16. Поле "Счетчик" отличается тем, что:
s) - обязательно должны вводиться целые числа
t) - в поле хранится только значение, а сами данные в другом поле
u) в нем происходит автоматическое наращивание
17. Какая функция позволяет выбрать несколько атрибутов сразу из нескольких таблиц и получить новую таблицу с результатом?
v) - форма
w) запрос
x) - отчет
18. Для чего предназначены формы в MS Access?
y) для ввода данных в удобном порядке
z) - для вывода данных в удобном формате
aa) - для представления конечной информации в удобном виде
19. Какой символ заменяет все при запросе в БД?
bb) символ *
cc) - символ "
dd) символ &
20. Что позволяет автоматизировать ввод данных в таблицу?
ee) шаблон
ff) значение по умолчанию
gg) список подстановки

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем выполнения заданий теста на практических занятиях. Тестирование проводится после изучения соответствующей темы дисциплины. При подготовке к тестированию обучающимся рекомендуется использовать материал по дисциплине. Обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle). Оценка проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Базы данных

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Д212 Доска маркерная, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Д121 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компью-теров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный ком-плекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Д121 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компью-теров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный ком-плекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.	Д121 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компью-теров, принтер. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный ком-плекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы	Б202 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации). Компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение

Приложение 4

Перечень

периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине

Базы данных

Наименование	Наличие доступа
Информационные технологии в проектировании и производстве [Электронный ресурс]: журн. / ФГУП «НТЦ оборонного комплекса «Компас» (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp
Информационное общество [Электронный ресурс]: журн. / Автономная некоммерческая организация Институт развития информационного общества	Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вычислительные технологии [Электронный ресурс]: журн. /Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp
Вычислительные методы и программирование [Электронный ресурс]: журн. / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp
Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе [Электронный ресурс]: журн./ Пензенский государственный университет (Пенза)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp
Научный сервис в сети интернет[Электронный ресурс]: журн./Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp
Вестник южно-уральского государственного университета. серия: компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника [Электронный ресурс]: журн./ Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum=10
Вестник удмуртского университета. математика. механика. компьютерные науки [Электронный ресурс]: журн./ Удмуртский государственный университет (Ижевск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp
Моделирование и анализ данных [Электронный ресурс]:журн. /ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»	Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp