

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 04 » \_\_\_\_\_ 09 \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Базы данных»**

**Направление подготовки:** 02.04.01 – Математика и компьютерные науки

**Профиль /программа подготовки:** Математические методы в экономике и финансах

**Уровень высшего образования:** магистратура

**Форма обучения:** очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	3/108		18	18	72	КР, зачет с оценкой
Итого	3/108		18	18	72	КР, зачет с оценкой

Владимир, 2018

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование концептуальных представлений об основных принципах построения БД и СУБД, принципах проектирования БД, а также анализ основных технологий реализации БД. Особое внимание уделяется представлению фундаментальных понятий и математических моделей, лежащих в основе баз данных и систем управления базами данных.

### **Задачи дисциплины:**

1. Составление формализованного описания предметной области (внешней модели).
2. Разработка концептуальной модели и ее специфицирование к конкретной модели данных СУБД.
3. Анализ моделей физического представления данных.
4. Изучение языка SQL.

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Базы данных» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП подготовки магистров по направлению «Математика и компьютерные науки».

Дисциплина изучается в третьем семестре и требует освоения практически всего набора дисциплин основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», а также следующих дисциплин ОПОП магистратуры:

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения: «Основы программирования», «Алгоритмы и анализ сложности», «Объектно-ориентированное программирование», «Операционные системы». Данные дисциплины должны, с одной стороны, предоставить студентам достаточные знания о математических средствах, применяемых в теории баз данных, а с другой – сформировать у них базовые навыки алгоритмизации и программирования на языках высокого уровня. Для успешного освоения курса студенты должны: знать основы теории множеств, теории графов, устройство и принципы функционирования ЭВМ, иметь представление о формальных языках, уметь применять языки программирования.

Дисциплина «Базы данных» совместно с другими дисциплинами, создает основу для освоения дисциплин «Защита информации», «Системы поддержки принятия решений», «Распределенная обработка информации», а также дает необходимые навыки для решения научно-исследовательских и прикладных задач в течение всего периода обучения и прохождения производственной практики.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие профессиональные компетенции:

Способностью находить и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);

Способностью создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2);

Способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);

Способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** основные модели данных; классификацию, примеры и устройство СУБД; реляционные операции с множествами; основные операции языка SQL; способы обращения к базам данных из прикладных программ (ОПК-1, ОПК-2).

**Уметь:** анализировать предметную область и формулировать ее в виде концептуальной модели; проектировать базы данных; использовать базы данных для структурирования, хранения и анализа данных (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5);

**Владеть:** инструментами проектирования баз данных; инструментами администрирования баз данных; навыками использования языка SQL для извлечения и модификации данных (ОПК-1, ПК-1, ПК-5).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	СРС	КП/КР		
1.	Введение. Модели данных. Информация, данные, знания. Терминология. Автоматизированная информационная система. Предметная область информационной системы. Назначение и основные компоненты системы баз данных. Уровни представления данных. Понятие модели данных. Структуризация данных. Операции над данными. Ограничения целостности. Реляционная модель данных (РМД). Отношение, схема отношения, свойства отношения. Основные и вспомогательные операции реляционной алгебры.	3	1-3		3	3	12		3/50	
2.	Введение в язык баз данных SQL. SQL как декларативный язык запросов к реляционным БД. Стандарты SQL. Подмножества языка SQL. Объекты БД. Типы данных SQL. Основные команды SQL (create table, insert, update, delete). Команда select. Операторы, предикаты, агрегирующие функции. Вложенные запросы (коррелированные и некоррелированные). NULL-значения. Представления (views), особенности работы с ними.	3	4-6		3	3	12		3/50	Рейтинг-контроль №1

3.	<p>Элементы проектирования баз данных. Этапы проектирования АИС, основанных на базах данных. Инфо-логическое проектирование. Методы инфологического проектирования. Метод "сущность-связь". Определение требований к операционной обстановке. Выбор системы управления базами данных и других инструментальных программных средств. Логическое проектирование БД. Нормализация отношений (до 4-й нормальной формы). Денормализация отношений. Физическое проектирование БД.</p>	3	7-9		3	3	12	3/50	Рейтинг-контроль №2	
4.	<p>Системы управления базами данных (СУБД). Назначение СУБД. Классификация СУБД. Основные функции СУБД (обеспечение логической и физической целостности БД, логической и физической независимости БД, защиты данных). Администрирование базы данных. Словарь - справочник (каталог) данных.</p>	3	10-12		3	3	12	3/50		
5.	<p>Физическая организация данных и механизмы доступа. Механизмы среды хранения и архитектура СУБД. Индексирование данных. Линейные и многоуровневые индексы. Составные индексы. Использование индексов. Транзакция как механизм обеспечения непротиворечивости данных. Свойства транзакций. Взаимовлияние транзакций. Уровни изоляции. Уровни блокировок. Блокировка как средство разграничения доступа.</p>	3	13-15		3	3	12	3/50		
6.	Обеспечение защиты дан-	3	16-17		2	2	8	2/50	Рейтинг-контроль №3	

	ных в БД. Безопасность данных (обеспечение физической защиты). Защита от несанкционированного доступа. Обеспечение целостности данных.									
7.	Направления развития баз данных	3	18		1	1	4		1/50	
<b>Всего:</b>					18	18	72	К Р	18/50	Зачет с оценкой

Дисциплина предполагает проведение 4 лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ заключается в создании таблиц (фрагмента базы данных) и запросов в соответствии с вариантами задания в режиме работы с интерактивным SQL под управлением СУБД MySQL или Oracle Express Edition с использованием супер-ЭВМ «СКИФ-Мономах». Ввиду огромного разнообразия существующих СУБД нецелесообразно изучение какой-либо конкретной СУБД. Поэтому на лабораторных занятиях по языку SQL желательно ограничивать студентов использованием только тех конструкций языка SQL, которые входят в стандарт SQL-92 и не зависят от используемого программного средства. Организация интерфейса к БД выполняется с помощью СУБД Access, которая обладает развитым, но простым в использовании визуальным интерфейсом.

**Лабораторная работа №1** посвящена созданию и заполнению таблиц базы данных. Каждая таблица должна иметь первичный ключ и обязательные поля (not null). Таблицы должны быть связаны по внешнему ключу.

**Лабораторная работа №2** заключается в написании запросов к созданным отношениям. Необходимо предложить два варианта написания одного из запросов (по выбору) и проанализировать пути и эффективность их выполнения.

**Лабораторная работа №3** посвящена созданию представлений. Для каждого представления необходимо проверить с помощью запросов модификации данных является ли оно обновляемым, и объяснить полученный результат.

**Лабораторная работа №4** заключается в реализации операций реляционной алгебры средствами SQL, возможно, с использованием отношений, созданных по заданию лабораторной работы №1.

Пример варианта задания для лабораторных работ:

**Фрагмент БД «Гостиница».**

**Лабораторная работа №1. Создание и заполнение отношений.**

Отношение "Стоимость мест" ("Класс", "Стоимость места").

Отношение "Номера" (идентификатор, "Класс" (внешний ключ), "Количество мест", "Количество забронированных мест").

Отношение "Постояльцы" (основное):

Содержимое поля	T	Длина	Примечание
Номер паспорта	C	10	первичный ключ
Занимаемый номер	N	3	внешний ключ
ФИО	C	50	обязательное поле
Пол	C	1	по умолчанию – мужской
Организация	C	60	
Дата вселения	D		обязательное поле
Дата выселения	D		заполняется при выезде постояльца

**Лабораторная работа №2. Выборка данных.** Создать запрос на выдачу счета на оплату номера. Создать упорядоченные списки:

свободных номеров (по классу и по номерам) с указанием общего количества мест в номере; полностью забронированных номеров.

**Лабораторная работа №3. Работа с представлениями.** Создать представления:

"Постояльцы, проживающие в гостинице в данное время" (все поля отношения "Постояльцы").

"Полностью занятые номера" (номер, количество мест).

"Номера со свободными местами" (пол, номер, количество свободных мест).

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и лабораторные занятия);

обучение в малых группах (выполнение лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);

мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях принципов расчета и проектирования оптических деталей и оптических систем);

применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и семинарских занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);

информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

В интерактивной форме проводится 50% занятий.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости проводится по всем видам занятий с использованием рейтинговой системы. Проводится в форме письменного ответа с последующим обсуждением.

### Текущий контроль в форме рейтинг -контроля

#### Рейтинг-контроль №1

1. Какие задачи относятся к задачам обработки данных?
2. С чем связано появление новых понятий обработки данных?
3. Что такое база данных? Из чего состоит логическая запись?

4. Основные свойства базы данных.
5. Что обусловило появление систем управления базами данных?
6. Функции СУБД.
7. В чем суть использования механизма транзакций?
8. Какие черты характерны для компьютеров-клиентов в архитектуре клиент-сервер по сравнению с файл-серверной архитектурой?
9. Что такое концептуальная модель?
10. Как соотносятся понятия логической модели и концептуальной модели?
11. Основные этапы проектирования базы данных.
12. Какие этапы входят в первую и вторую стадию концептуального проектирования?

#### Рейтинг-контроль №2

1. Что понимается под понятием «абстрагирование» при описании предметной области и информационных потребностей пользователя?
2. Какие понятия используются для описания сущности?
3. В чем разница между классом сущностей и экземплярами сущности?
4. Как определяется понятие связи?
5. ER-диаграммы.
6. Что входит в описание модели данных СУБД?
7. Как концептуальная модель специфицируется в терминах модели данных СУБД?
8. Что такое сетевая модель данных?
9. Что такое иерархическая модель данных?
10. Что такое реляционная модель данных?
11. Операции с отношениями.
12. В чем состоит задача выбора рациональных схем отношений? Как механизм используется для выбора рациональных схем отношений?
13. Дать характеристику функциональных зависимостей
14. Как осуществляется нормализация схем отношений?
15. Нормальные формы.

#### Рейтинг-контроль №3

1. Общая характеристика внутреннего уровня базы данных.
2. Последовательное размещение физических записей во внешней памяти.
3. Размещение физических записей в виде списковой структуры.
4. Использование индексов.
5. Использование В-дерева.
6. Размещение физических записей с использованием хэширования.
7. Основные направления использования программного обеспечения клиент-серверных СУБД.
8. Отличие процедурного языка программирования от языка запросов при работе с таблицами.
9. Основные свойства языка запросов SQL.
10. Характеристика основных операторов SQL.



## Самостоятельная работа студентов в форме курсовой работы

Одним из элементов самостоятельной работы является использование ресурсов супер-ЭВМ «СКИФ-Мономах» для получения практических навыков программной реализации модели БД.

В рамках курсового проектирования по дисциплине студент должен выполнить последовательно следующие этапы:

- согласно заданию провести анализ предметной области, выявить подлежащие автоматизации бизнес-процессы, их особенности, и на основании результатов построить логическую модель БД;
- осуществить обоснование выбора средств реализации системы: языка программирования, СУБД;
- реализовать физическую модель БД с учетом выбранных средств реализации;
- реализовать программное обеспечение с использованием выбранных средств, которое бы в полной мере обеспечило автоматизацию всех необходимых бизнес-процессов.
- оформить пояснительную записку с подробным описанием всех этапов проектирования и разработки системы.

### Примерный список тем курсовых работ

#### Вариант № 1.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для решения задач анализа и прогноза спроса на продукцию некоторого предприятия.

#### Вариант № 2.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта товаров некоторого предприятия оптовой или розничной торговли.

#### Вариант № 3.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта библиотечного фонда некоторой библиотеки.

#### Вариант № 4.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации ведения кадрового учёта некоторого предприятия.

#### Вариант № 5.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта вкладчиков и депозитов некоторого банка.

#### Вариант № 6.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта автотранспорта, его автопробега и плановых ремонтов для некоторого предприятия.

#### Вариант № 7.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта подписчиков периодических изданий и движения корреспонденции в почтовом отделении.

#### Вариант № 8.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизированного учёта плановых и фактических показателей функционирования подразделений некоторого предприятия.

#### Вариант № 9.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации процесса обработки результатов маркетинговых исследований продукции, производимой или реализуемой предприятием.

#### Вариант № 10.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации расчёта себестоимости единицы каждого вида продукции, выпускаемой некоторым предприятием.

#### Вариант № 11.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации процессов анализа и прогноза поведения экономической системы, например, некоторого предприятия, на основе показателей и производственных функций, характеризующих его функционирование.

#### Вариант № 12.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизированного учёта средств вычислительной техники некоторого предприятия, с учётом её комплектующих.

#### Вариант № 13.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта программного обеспечения некоторого предприятия, с учётом его различных версий и рабочих мест, на которых оно установлено.

#### Вариант № 14.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта программного и аппаратного обеспечения некоторого предприятия, с учётом компонентов аппаратного обеспечения и различных версий и рабочих мест программного обеспечения, на которых оно установлено.

#### Вариант № 15.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта транспортных средств сотрудниками государственной дорожно – транспортной службы некоторого региона РФ.

#### Вариант № 16.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизированного учёта категорий пользователей некоторой централизованной вычислительной системы, их прав и ресурсов, к которым разрешён доступ.

#### Вариант № 17.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизированной регистрации документов, сопровождающих управленческую деятельность и (или) кадровый учёт на некотором предприятии.

#### Вариант № 18.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизированного учёта абонентов некоторой телефонной компании.

#### Вариант № 19.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации процессов расчёта и учёта оплаты, производимой квартиросъёмщиками некоторому предприятию ЖКХ.

#### Вариант № 20.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта оплаты услуг (подачи воды, электроэнергии, газа), предоставляемых юридическим и физическим лицам некоторым предприятием.

#### Вариант № 21.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации процесса разработки и расчёта смет на строительные и другие виды работ.

#### Вариант № 22.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизированного учёта средств вычислительной техники, планирования и прогнозирования профилактического обслуживания.

#### Вариант № 23.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизации учёта и прогноза запасов нефтепродуктов, реализуемых нефтебазой.

#### Вариант № 24.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизированного ведения и учёта финансовой документации по движению денежных средств в некотором банке.

#### Вариант № 25.

Спроектировать базу данных и соответствующее приложение для автоматизированного учёта займов и вкладов в коммерческом банке.

### **Аттестация в форме зачета с оценкой**

#### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Какие задачи относятся к задачам обработки данных?
2. С чем связано появление новых понятий обработки данных?
3. Что такое база данных? Из чего состоит логическая запись?
4. Основные свойства базы данных.
5. Что обусловило появление систем управления базами данных?
6. Функции СУБД.
7. В чем суть использования механизма транзакций?
8. Какие черты характерны для компьютеров-клиентов в архитектуре клиент-сервер по сравнению с файл-серверной архитектурой?
9. Что такое концептуальная модель?
10. Как соотносятся понятия логической модели и концептуальной модели?
11. Основные этапы проектирования базы данных.
12. Какие этапы входят в первую и вторую стадию концептуального проектирования?

13. Что понимается под понятием «абстрагирование» при описании предметной области и информационных потребностей пользователя?
14. Какие понятия используются для описания сущности?
15. В чем разница между классом сущностей и экземплярами сущности?
16. Как определяется понятие связи?
17. ER-диаграммы.
18. Что входит в описание модели данных СУБД?
19. Как концептуальная модель специфицируется в терминах модели данных СУБД?
20. Что такое сетевая модель данных?
21. Что такое иерархическая модель данных?
22. Что такое реляционная модель данных?
23. Операции с отношениями.
24. В чем состоит задача выбора рациональных схем отношений? Как механизм используется для выбора рациональных схем отношений?
25. Дать характеристику функциональных зависимостей.
26. Как осуществляется нормализация схем отношений?
27. Нормальные формы.
28. Общая характеристика внутреннего уровня базы данных.
29. Последовательное размещение физических записей во внешней памяти.
30. Размещение физических записей в виде списковой структуры.
31. Использование индексов.
32. Использование В-дерева.
33. Размещение физических записей с использованием хэширования.
34. Основные направления использования программного обеспечения клиент-серверных СУБД
35. Отличие процедурного языка программирования от языка запросов при работе с таблицами.
36. Основные свойства языка запросов SQL.
37. Характеристика основных операторов SQL.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная литература

1. СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс] / Тарасов С. В. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. – 320 с.: ил. – ISBN 978-2-7466-7383-0. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9782746673830.html>
2. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL [Электронный ресурс] / Эрик Редмонд, Джим. Р. Уилсон ; Пер. с англ. Слинкин А.А. – М. : ДМК Пресс, 2013. – 384 с.: ил. – ISBN 978-5-94074-866-3. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748663.html>
3. InterBase и Delphi. Клиент-серверные базы данных [Электронный ресурс] / Осипов Д.Л. - М. : ДМК Пресс, 2015. – 536 с.: ил. – ISBN 978-5-97060-254-6. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602546.html>
4. Разработка реляционных баз данных с использованием CASE-средства All Fusion Data Modeler : учеб.- метод. пособие / О.Б. Назарова, О.Е. Масленникова. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2013.- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976516014.html>

### б) дополнительная литература

1. СУБД: язык SQL в примерах и задачах [Электронный ресурс] / Астахова И.Ф., Мельников В.М., Толстобров А.П., Фертиков В. В. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108164.html>.
2. Знакомство с СУБД DB2. Язык DDL: метод. указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Сетевые базы данных» [Электронный ресурс] / А.В. Брешенков, Е.А. Волкова, Е.В. Галямова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010." - 19, [1] с.: ил. – Режим доступа: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0545.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0545.html).
3. MUMPS СУБД [Электронный ресурс] / Каратаев Е. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2013. – 550 с. – ISBN 978-5-91359-119-7. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591197.html>

### в) интернет-ресурсы

1. Электронная документация по SQL Server: [https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms130214\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms130214(v=sql.105).aspx)
2. Введение в базы данных: <http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/toc.html>
3. Основы языка SQL: <http://citforum.ru/programming/32less/les44.shtml>
4. Электронный каталог НБ ВлГУ, электронная БД статей из периодических изданий, внутривузовские издания ВлГУ (полнотекстовые версии): <http://library.vlsu.ru/>
5. Электронно-библиотечная система ВлГУ: <https://vlsu.bibliotech.ru/>
6. Портал российских электронных библиотек: <http://www.elbib.ru/>
7. Научная электронная библиотека: <https://elibrary.ru/>

### г) программное обеспечение


1. Система управления реляционными базами данных: SQL Server (в составе пакета офисных программ Microsoft Office)

2. Пакет прикладных программ: Matlab R2010b (License Number: 357594)
3. Система компьютерной алгебры: Mathcad 14.0 M011 (Лицензия: PKG-7518-FN)

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком (420-3, 430-3).
2. Аудитории для проведения занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (511-3, 100-3).
3. Электронные учебные материалы: медиатека ВлГУ на электронных носителях (лицензионные CD и DVD) – хранятся и выдаются для работы в электронном читальном зале корп. 1 (ауд. 140а).
4. Доступ в Интернет.
5. Лаборатория высокопроизводительных вычислений на базе кластера ВлГУ «СКИФ МОНОМАХ» (ауд. 417-2).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Рабочую программу составили: доцент кафедры ФАиП Бурков В.Д.,  
главный научный сотрудник ВлГУ, профессор кафедры ФАиП  
Данченко В.И. 

Рецензент  заместитель директора по развитию ООО «БАЛАНС» Кожин А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП  
протокол № 1 от 04.09.2018.

Заведующий кафедрой  Бурков В.Д.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

протокол № 1 от 04.09.2018.

Председатель комиссии Бурков В.Д. 

### Лист переутверждения рабочей программы дисциплины (модуля).

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_