

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 08.11.2023 10:13:40  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
Н.А. Семькина

  
« 1 » 09  
  
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ  
МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ  
ИНФОРМАЦИИ  
УНИВЕРСИТЕТ

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Системы управления базами данных

Специальность

10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация

«Математические методы защиты информации»

Для студентов очной формы обучения

СПЕЦИАЛИТЕТ

Для студентов 4 курса ОФО

Составитель:

Цирулева В. М.



Тверь 2023

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является ознакомление студентов с основными принципами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах, формирование концепции баз данных как определяющего фактора при создании эффективных систем автоматизированной обработки информации, изучение характеристик и типов систем управления базами данных, физической организации систем управления базами данных и баз данных, принципов их защиты.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- 1) формирование основополагающих знаний о принципах проектирования, построения и использования реляционных баз данных;
- 2) приобретение навыков проектирования, построения и использования реляционных баз данных и работы с конкретными СУБД;
- 3) изучение основ организации вычислений в распределенных многопользовательских средах.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Данная дисциплина входит в обязательную часть учебного плана, связана с другими дисциплинами образовательной программы. Её освоение базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в процессе изучения дисциплин:

«Алгебра» – основные свойства важнейших алгебраических структур;

«Информатика» – формы и способы представления данных в персональном компьютере, классификация современных компьютерных систем, типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей;

«Языки программирования» – общие принципы построения и использования современных языков программирования высокого уровня;

«Методы программирования» – базовые структуры данных, оценка сложности алгоритмов, принципы разработки эффективных алгоритмов и программ;

«Операционные системы» – принципы построения современных операционных систем и особенности их применения;

«Компьютерные сети» – конфигурирование локальных компьютерных сетей, реализация сетевых протоколов с помощью программных средств.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Основы построения защищенных баз данных». Знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Системы управления базами данных», используются студентами при разработке курсовых и дипломных работ, а также дисциплин вариативной части профессионального цикла, предусмотренных учебным планом.

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр).

**3. Объем дисциплины:** 3 зачетные единицы, 108 академических часа, в том числе:

контактная работа: лекции 30 часов,

лабораторные занятия 30 часов,

самостоятельная работа: 21 час,  
контроль 27 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-14.</b> Способен проектировать базы данных, администрировать системы управления базами данных в соответствии с требованиями по защите информации;	<b>ОПК-14.1.</b> Проектирует реляционные базы данных и осуществляет нормализацию отношений при проектировании реляционной базы данных
	<b>ОПК-14.2.</b> Настраивает и применяет современные системы управления базами данных
	<b>ОПК-14.3.</b> Составляет запросы для поиска информации в базах данных

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения** – экзамен в 8 семестре.

**7. Язык преподавания** русский.

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Очная форма обучения**

№п/п	Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час)
			Лекции	Лабораторные занятия		
				всего	в т.ч. практическая подготовка	
1.	Тема 1. История развития, назначение и роль баз данных	4	2			1+1
2.	Тема 2. Модели данных.	6	2			2+2
3.	Тема 3. Математичес	8	2	2		2+2

№п/п	Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час)
			Лекции	Лабораторные занятия		
				всего	в т.ч. практическая подготовка	
	кие основы построения реляционных СУБД.					
4.	Тема 4. Физическая организация баз данных.	7	2	2		1+2
5.	Тема 5. Задачи и этапы проектирования баз данных.	8	2	2		2+2
6.	Тема 6. Централизация логики приложения на сервере базы данных	6	2	2		1+1
7.	Тема 7. Автоматизированное проектирование.	8	2	2		2+2
8.	Тема 8. Общие принципы построения СУБД	5	2			1+2
9.	Тема 9. Средства поддержания целостности базы данных	8	2	2		2+2

№п/ п	Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час)	Контактная работа (час)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час)
			Лекции	Лабораторные занятия		
				всего	в т.ч. практическая подготовка	
10.	Тема 10. Эксплуатация баз данных.	8	2	2		2+2
11	Тема 11. Технология и модели архитектуры клиент/сервер	6	2	2		1+1
12	Тема 12. Серверы баз данных	7	2	2		1+2
13	Тема 13. Клиентская часть архитектуры клиент/сервер	16	2	10		2+2
14	Тема 14. Интерфейс между клиентом и сервером	7	2	2		1+2
15	Тема 15. Современные системы управления базами данных и перспективы их развития	4	2			+2
	ИТОГО	108	30	30		21+27

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1. История развития, назначение и роль баз данных	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 2. Модели данных.	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 3. Математические основы построения реляционных СУБД.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления.
Тема 4. Физическая организация баз данных.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 5. Задачи и этапы проектирования баз данных.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления

Тема 6. Централизация логики приложения на сервере базы данных	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, технология развития креативного мышления
Тема 7. Автоматизированное проектирование.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 8. Общие принципы построения СУБД	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 9. Средства поддержания целостности базы данных	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 10. Эксплуатация баз данных.	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.

Тема 11. Технология и модели архитектуры клиент/сервер	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 12. Серверы баз данных	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 13. Клиентская часть архитектуры клиент/сервер	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 14. Интерфейс между клиентом и сервером	лекция лабораторные	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.
Тема 15. Современные системы управления базами данных и перспективы их развития	лекция	Дискуссионные технологии, дистанционные образовательные технологии, проблемная лекция, кейс-технология, методы группового решения творческих задач.

**IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

***Оценочные материалы для проведения текущей аттестации***



## Задания для лабораторных (семинарских) занятий

### **Тема 1.**

**Задание 1 (ОПК-14.2):** Реферат. История развития, назначение и роль баз данных. Этапы развития информационных систем. Понятие базы данных. Файловые системы и базы данных.

**Задание 2 (ОПК-14.2):** Реферат. Классификация задач, решаемых с использованием СУБД. Системы оперативной обработки транзакций (OLTP), системы поддержки принятия решений (DSS), аналитические системы (OLAP).

### **Тема 2.**

**Задание 1 (ОПК-14.1):** Реферат. Модели данных. Отображение предметной области. Сущности и связи. Методы абстрагирования данных. Реферат. Иерархическая, сетевая, реляционная, объектная модели данных. Области применения моделей данных.

**Задание 2 (ОПК-14.1):** Построить ER-диаграмму предметной области Сессия. В базе данных должны будут храниться сведения о студентах ( $N_{\text{зачетки}}$ , фамилия, имя, отчество,  $N_{\text{группы}}$ , телефон), преподавателях и предметах ( $N_{\text{предмета}}$ , предмет, фамилия\_преподавателя) и о результатах сдачи сессии. Предполагается, что один и тот же преподаватель может преподавать несколько предметов, но таким записям будут соответствовать разные значения атрибута  $N_{\text{предмета}}$ . Также возможно, что несколько разных преподавателей ведут один и тот же предмет, таким записям тоже будут соответствовать разные значения атрибута  $N_{\text{предмета}}$ . В базе данных сведения о сдаче студентом какого-либо предмета учитывается только один раз, и один и тот же предмет (с одним названием) студент не может сдавать несколько раз (разным преподавателям). Оценка выставляется по пятибалльной системе. Студенты одной группы сдают одинаковое количество одних и тех же дисциплин. Студенты разных групп могут сдавать разное количество дисциплин, и дисциплины могут быть разными. Номера групп обозначаются двузначными числами, первая цифра которых соответствует номеру курса.

### **Тема 3.**

**Задание 1 (ОПК-14.1):** Реферат. Математические основы построения реляционных СУБД. Реляционные исчисления, построенные на доменах и кортежах.

**Задание 2 (ОПК-14.1):** Реферат. Реляционная алгебра и безопасные выражения. Алгебра отношений, моделирование теоретико-множественных операций и кванторных утверждений.

### **Тема 4.**

**Задание 1 (ОПК-14.1, ОПК-14.2):** Реферат. Структуры данных и базы данных. Способы хранения информации в базах данных. Способы повышения эффективности обработки данных за счет их организации. Индексы, основанные на различных структурах данных. Инвертированные файлы. Способы повышения эффективности обработки данных за счет их организации.

**Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2):** Создайте базу данных Сессия, содержащую таблицы:

**Студент**(N\_зачетки, фамилия, имя, отчество, N\_группы, телефон)

**Предмет**(N\_предмета, предмет, фамилия\_преподавателя)

**Студент\_предмет**(N\_зачетки (вк), N\_предмета (вк), оценка)

Заполните базу данных.

### **Тема 5.**

**Задание 1 (ОПК-14.1, ОПК-14.2):** Реферат. Задачи и этапы проектирования баз данных. Использование нормальных форм при проектировании приложений в реляционных СУБД. Аномалии при эксплуатации баз данных. Нормализация отношений. Методологии проектирования. Этапы нормализации отношений.

**Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2):** Используя метод нормализации, спроектируйте базу данных Сессия. В базе данных должны будут храниться сведения о студентах (N\_зачетки, фамилия, имя, отчество, N\_группы, телефон), преподавателях и предметах (N\_предмета, предмет, фамилия\_преподавателя) и о результатах сдачи сессии. Предполагается, что один и тот же преподаватель может преподавать несколько предметов, но таким записям будут соответствовать разные значения атрибута N\_предмета. Также возможно, что несколько разных преподавателей ведут один и тот же предмет, таким записям тоже будут соответствовать разные значения атрибута N\_предмета. В базе данных сведения о сдаче студентом какого-либо предмета учитывается только один раз, и один и тот же предмет (с одним названием) студент не может сдавать несколько раз (разным преподавателям). Оценка выставляется по пятибалльной системе. Студенты одной группы сдают одинаковое количество одних и тех же дисциплин. Студенты разных групп могут сдавать разное количество дисциплин, и дисциплины могут быть разными. Номера групп обозначаются двузначными числами, первая цифра которых соответствует номеру курса.

### **Тема 6.**

**Задание 1 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Реферат. Централизация логики приложения на сервере базы данных. Создание запросов. Создание и использование процедур, функций, триггеров, пакетов. Программные утилиты СУБД (Oracle).

**Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Напишите к базе данных Сессия запросы на SQL.

1. Напишите запрос, который выводит фамилии всех студентов.
2. Напишите запрос, который выводит таблицу со столбцами в следующем порядке: №группы, имя, фамилию, телефон.
3. Напишите запрос, который выводит всю информацию из таблицы Студент.
4. Напишите запрос, который выводит все строки из таблицы «Студент», для которых номер группы = 11.
5. Напишите запрос, который выводит записи о студентах с фамилией «Иванов».
6. Напишите запрос, который выводит записи о студентах 11 и 12 группы.

7. Напишите запрос, который выводит записи о студентах 11 и 12 группы, которые имеют телефон.
8. Напишите запрос, который выводит значения № группы из таблицы «Студент», без каких бы то ни было повторений.
9. Напишите запрос, который выводит фамилии преподавателей (фамилии должны появляться без повтора, например, если преподаватели ведут два и более предметов).
10. Выведите №зачеток неуспевающих студентов.
11. Напишите запрос, который выводит информацию о сдаче экзаменов студентом №зачетки = 11111
12. Напишите запрос, который выводит № зачеток студентов, которые сдали английский на хорошо и отлично.
13. Напишите запрос, который выводит информацию об оценке по физике, полученной студентами с номерами зачеток 11111, 11114 и 11115. (Напишите 2 варианта запроса).

#### **Тема 7.**

**Задание 1 (ОПК-14.3):** Реферат. Автоматизированное проектирование. Основы CASE-технологии. Классификация CASE-средств.

**Задание 2 (ОПК-14.3):** Реферат. Современные CASE-пакеты.

#### **Тема 8.**

**Задание 1 (ОПК-14.2):** Реферат. Общие принципы построения СУБД. Состав и архитектура СУБД. Классификация СУБД.

**Задание 2 (ОПК-14.2):** Реферат. Информационное, лингвистическое, математическое, аппаратное, организационное, правовое обеспечения СУБД.

#### **Тема 9.**

**Задание 1 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Реферат. Средства поддержания целостности базы данных. Метаданные. Словарь-справочник данных. Ссылочная целостность. Механизм транзакций. Управление доступом. Средства дублирования и восстановления. Особенности реализации баз данных с высокими требованиями на надежность хранения и обработки.

**Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Для базы данных сессия напишите следующие запросы на SQL.

1. С помощью команды Create table создать таблицу Кафедра (№\_кафедры, название) (№кафедры – первичный ключ и счетчик). Вставить в созданную таблицу 4 новые записи.
2. С помощью команды Create table создать копию таблицы Предмет с именем Предмет\_2021.
3. Добавить в таблице Предмет\_2021 поле кафедра, создать по нему внешний ключ к таблице Кафедра, использовать при этом условие поддержания ссылочной целостности при удалении кафедры и изменении номера кафедры (стратегия cascade).
4. В таблице Предмет\_2021 заполнить поле Кафедра для всех преподавателей. Проверить, что каскадное условие проверки срабатывает при удалении записи из таблицы Кафедра и при изменении номера кафедры в таблице Кафедра.

5. Создать в таблице Предмет\_2021 индекс по полю фамилия преподавателя.
6. Создать дампы базы данных Сессия.

### **Тема 10.**

**Задание 1 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Реферат. Состав, порядок планирования и проведения регламентных работ. Сервисные средства СУБД. Задачи администратора базы данных. Организация труда обслуживающего персонала.

**Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Для базы данных сессия напишите следующие запросы на SQL.

1. Удалить одного студента из списка студентов.
2. Изменить № группы у одного студента.
3. С помощью команды Create table создать для всех групп схемы новые таблицы, аналогичные схеме таблицы Студент. "Рассортировать" студентов из таблицы Студент по полю № группы в новые таблицы (в задании использовать несколько запросов).
4. С помощью команды Create table создать копию таблицы Студент с именем Студент\_2021. Добавить условие проверки ограничения на номера групп для таблицы Студент\_2021. Проверить, что проверка срабатывает.
5. Найти и объединить 2 малочисленные группы 4 курса в одну в таблице Студент\_2021 (2 способа: 1-й - с помощью одного запроса; 2-й - с помощью нескольких запросов). При этом общей группе сохранить номер одной из объединяемых групп.
6. Создать схемы двух таблиц: Студент\_перевод и Студент\_отчисление. Студентов, успешно сдавших экзамены, скопировать в таблицу Студент\_перевод и перевести на следующий курс (увеличить № группы на 10), а студентов, не сдавших экзамены, скопировать в таблицу Студент\_отчисление.
7. Из таблицы Студент\_2021 удалить студентов 6-го курса.
8. В таблице Студент\_2021 удалить поле телефон.

### **Тема 11.**

**Задание 1 (ОПК-14.2):** Реферат. Организация вычислений в распределенных средах. Технология и модели архитектуры клиент/сервер. Достоинства и недостатки моделей архитектуры клиент/сервер и их влияние на функционирование СУБД. Механизмы блокирования и управления доступом в многопользовательской среде.

**Задание 2 (ОПК-14.2):** Для базы данных сессия напишите следующие запросы на SQL.

- 1) Заполнить базу данных.
- 2) Создать дампы базы данных Сессия.
- 3) Используя объединение Union, создать стипендиальную ведомость о сдаче сессии: все оценки «хорошо» или «хорошо» и «отлично» - 1850 руб.; все «отлично» - 2600 руб. Результат представить в виде таблицы: №зачетки, ФИО студента, размер стипендии (2 варианта запроса).

### **Тема 12.**

**Задание 1 (ОПК-14.2):** Реферат. Серверы баз данных. Использование средств прямого ввода-вывода, управления памятью, поддержания целостности, защиты от сбоев. Настройка механизмов поддержания целостности на примере сервера СУБД (MySQL или Oracle). Возможности по обработке неструктурированных данных большого объема (на примере Oracle Multimedia Server).

**Задание 1 (ОПК-14.2):** Реферат. Поддержка работы в сети Internet. Оценка эффективности и адаптации функционирования сервера баз данных (тесты производительности). Методы оптимизации доступа к базе данных.

### **Тема 13.**

**Задание 1 (ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Реферат. Клиентская часть архитектуры клиент/сервер. Средства поддержания интерфейса с различными категориями пользователей. Языки запросов. Языки описания данных. Языки манипулирования данными. Стандарты SQL. Языки четвертого поколения (4GL, PL/SQL). Использование курсоров в языке PL/SQL (MySQL или Oracle).

Интерфейс языков СУБД с языками программирования высокого уровня (C++, NET, Java или др.). Средства реализации диалогового интерфейса и подготовки отчетов в языках СУБД. Клиентское приложение Oracle SQL\*Plus. Стандарты на графический пользовательский интерфейс (GUI). Тонкие клиенты БД и пограничные интерфейсы пользователей.

**Задание 2 (ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Для базы данных Сессия напишите запросы на SQL, используя Group by, естественное соединение, вложенные запросы, case when ... then ... else ... end, вложенные запросы-таблицы.

1. Напишите запрос, который выводит декартово произведение двух таблиц Студенты и Предметы.
2. Напишите запрос, выводящий фамилии студентов вместе с названиями предметов и оценками, которые были ими получены.
3. Напишите запрос, выводящий фамилии студентов вместе с названиями предметов, которые они сдали в сессию, и фамилиями преподавателей, которые принимали у них экзамены по соответствующим предметам.
4. Вывести фамилии преподавателей, названия предметов и группы, у которых принимали экзамены эти преподаватели.
5. Вывести список студентов из той же группы, что и Иванов.
6. Вывести список преподавателей, которые преподают тот же предмет, что и преподаватель Бурков.
7. Вывести количество студентов, сдавших экзамены по всем предметам (использовать группировку).
8. Вывести количество оценок 2, 3, 4, 5 полученных в каждой группе (использовать группировку).
9. Вывести средний балл оценок, полученных в каждой группе (использовать группировку).
10. Вывести количество оценок 2, 3, 4, 5 по каждому предмету вместе с преподавателем, кот. принимал экзамен (использовать группировку).

### **Тема 14.**

**Задание 1 (ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Реферат. Интерфейс между клиентом и сервером. Протоколы согласованной работы. Распределенные базы данных в сетях ЭВМ. Средства интеграции и взаимодействия разнородных распределенных баз данных. Поддержка Internet. Интерфейсы доступа к БД (ODBC, JDBC).

**Задание 2 (ОПК-14.2, ОПК-14.3):** Для базы данных сессия напишите запросы на SQL используя вложенные запросы и предикат EXISTS)

1. Вывести фамилии преподавателей, которые принимали экзамен (2 способа: использовать exists и естественное соединение).
2. Вывести список студентов, сдавших хотя бы один экзамен на 5 (2 способа: использовать exists и естественное соединение).
3. Вывести список студентов, сдавших больше 1 экзамена (2 способа: использовать вложенный запрос и группировку).
4. Вывести список студентов, не сдавших ни одного экзамена, то есть получивших двойки по всем экзаменам, которые надо было сдавать (написать 2 запроса).
5. Вывести предметы, по которым данный студент хорошо сдал экзамены, т.е. оценка по которым лучше его среднего балла. Результат вывести в виде таблицы (№зачетки, предмет, оценка).
6. Вывести фамилии студентов, которые сдавали экзамены. Результат представить в виде таблицы (ФИО, предмет, оценка, фамилия экзаменатора). Написать 2 варианта запроса: использовать соединение и вложенный запрос в предложении Select.
7. Вывести фамилии студентов, которые сдали все экзамены без двоек. Результат представить в виде таблицы (ФИО, предмет, оценка, фамилия экзаменатора). Написать 2 варианта запроса, один из них – с использованием предиката Exists.
8. Вывести информацию о студентах, у которых принимал экзамен Макаров. Результат представить в виде таблицы (№зачетки, предмет, оценка). Написать 2 запроса, один из них – с использованием предиката Exists).
9. Вывести список студентов из группы, в которой учится Иванов. Написать 3 запроса, один из них – с использованием предиката Exists).
10. Вывести фамилии преподавателей, которые принимали более чем 1 экзамен, то есть принимали экзамен более чем в одной группе или более чем по одному предмету. Написать 2 запроса.

#### **Тема 15.**

**Задание 1 (ОПК-14.1, ОПК-14.2):** Реферат. Современные системы управления базами данных и перспективы их развития. Объектно-ориентированное программирование в СУБД. Принципы объектно-ориентированного программирования. Недостатки реляционных СУБД с точки зрения ООП. Объектные расширения реляционных СУБД. Объектно-реляционные адаптеры. Объектно-реляционные СУБД. Объектные СУБД. Стандарты на объектные СУБД. Использование объектно-ориентированных языков программирования при разработке приложений БД (на примере языков C++, .NET или Java, или др.).

**Задание 2 (ОПК-14.1, ОПК-14.2):** Реферат. NoSQL базы данных. Причины появления NoSQL моделей баз данных. Графовая модель базы данных. Модель базы данных «Ключ-значение». Документоориентированная модель базы данных. Модель базы данных «Семейство столбцов». Хранилище данных (ХД). Архитектура хранилищ данных. Основные принципы проектирования ХД. Инструменты для проектирования ХД. Системы поддержки принятия решений (СППР). Основные задачи СППР. Многомерная модель данных. Системы оперативной аналитической обработки данных (OLAP). Архитектура OLAP-систем. Проектирование и разработка процесса наполнения ХД. Консолидация, трансформация, очистка данных и предобработка. Использование ХД в процессе анализа данных. Интеллектуальный анализ данных. СУБД на платформах сетевых ОС. Особенности архитектуры СУБД на платформах сетевых ОС (на примере ОС NovellNetWare).

### **Содержание контрольной работы за 1 модуль**

Для описанной предметной области

1. построить семантическую модель базы данных, используя диаграммы сущность-связь (определить сущности, характеристики сущностей, первичные ключи, связи между сущностями, внешние ключи, построить ER-диаграмму);
2. построить модель базы данных при помощи нормализации (определить универсальное отношение, функциональные зависимости, первичный ключ универсального отношения, описать и осуществить переходы ко 2НФ, 3НФ и т.д.).

### **Содержание контрольной работы за 2 модуль**

- I. База данных содержит таблицы (структура таблиц будет задана). Написать SQL-запросы (6 запросов).
- II. Дан запрос, написанный средствами реляционного исчисления. Написать его в словесной форме и с помощью языка SQL (1 запрос).
- III. Дан запрос, написанный средствами реляционной алгебры. Написать его в словесной форме и с помощью языка SQL (1 запрос).

### **Темы рефератов по дисциплине**

#### **1. Физическая организация баз данных.**

*Содержание реферата:* Структуры данных и базы данных. Способы хранения информации в базах данных. Способы повышения эффективности обработки данных за счет их организации. Инвертированные файлы.

#### **2. Общие принципы построения СУБД.**

*Содержание реферата:* Общая характеристика, назначение, возможности, состав и архитектура СУБД. Классификация СУБД. Информационное, лингвистическое, математическое, аппаратное, организационное, правовое обеспечения СУБД.

#### **3. Средства поддержания целостности базы данных.**

*Содержание реферата:* Метаданные. Словарь-справочник данных. Ссылочная целостность. Механизм транзакций. Управление доступом. Средства дублирования и восстановления. Особенности реализации баз данных с высокими требованиями на надежность хранения и обработки.

#### **4. Эксплуатация баз данных.**

*Содержание реферата:* Состав, порядок планирования и проведения регламентных работ. Сервисные средства СУБД. Задачи администратора базы данных. Организация труда обслуживающего персонала.

#### **5. Технология и модели архитектуры клиент/сервер.**

*Содержание реферата:* Достоинства и недостатки моделей архитектуры клиент/сервер и их влияние на функционирование сетевых СУБД.

#### **6. Серверы баз данных.**

*Содержание реферата:* Использование средств прямого ввода-вывода, управления памятью, поддержания целостности, защиты от сбоев. Возможности по обработке неструктурированных данных большого объема (Oracle Multimedia Server).

#### **7. Серверы баз данных.**

*Содержание реферата:* Поддержка Internet (Oracle Web Server). Оценка эффективности и адаптации функционирования сервера баз данных (тесты производительности). Проблемы оптимизации доступа к базе данных.

#### **8. Клиентская часть архитектуры клиент/сервер.**

*Содержание реферата:* Средства поддержания интерфейса с различными категориями пользователей. Интерфейс языков СУБД с языками программирования. Средства реализации диалогового интерфейса и подготовки отчетов в языках СУБД. Стандарты на графический пользовательский интерфейс GUI.

#### **9. Интерфейс между клиентом и сервером.**

*Содержание реферата:* Протоколы согласованной работы. Распределенные базы данных в сетях ЭВМ. Средства интеграции и взаимодействия разнородных распределенных баз данных.

#### **10. Распределенные системы. Распределенные базы данных.**

*Содержание реферата:* Основные понятия и свойства проектирования распределенных БД. Характеристика распределенных систем: прозрачность, открытость, гибкость, масштабируемость.

#### **11. Распределенные СУБД.**

*Содержание реферата:* Основные понятия и свойства. Виды распределенных СУБД. Методы поддержки распределенных данных. Фундаментальные принципы распределенных БД. Достоинства и недостатки. Проблемы создания РаБД.

#### **12. Проектирование распределенных баз данных.**

*Содержание реферата:* Фрагментация данных. Размещение данных (локализация). Репроектирование.

#### **13. Централизация логики приложения на сервере базы данных.**

*Содержание реферата:* Создание и использование процедур, функций, триггеров, пакетов. Программные утилиты СУБД (MS Server, Oracle7).



#### **14. Автоматизированное проектирование.**

*Содержание реферата:* Средства автоматизации проектирования баз данных: общая характеристика, назначение и возможности, классификация, универсальные и специализированные генераторы программ для СУБД.

#### **15. Объектно-ориентированное программирование в СУБД.**

*Содержание реферата:* Принципы объектно-ориентированного программирования. Недостатки реляционных СУБД. Объектные расширения реляционных СУБД. Объектно-реляционные адаптеры. Объектно-реляционные СУБД. Объектные СУБД. Стандарты на объектные СУБД.

#### **16. Многоплатформные СУБД.**

*Содержание реферата:* СУБД Oracle, Informix, Sybase, DB2. Область применения. Особенности их реализации. Сетевые компоненты многоплатформных СУБД. Требования по их эксплуатации.

#### **17. СУБД, ориентированные на конкретные платформы.**

*Содержание реферата:* СУБД DBManager в OS/2. SQL/400 в AS/400. СУБД Access в Microsoft Windows. Связь компонентов СУБД с особенностями операционной среды. Аппаратная поддержка управления данными. Использование возможностей пакетов прикладных программ конкретных платформ совместно с СУБД. Средства распределенной обработки данных.

#### **18. СУБД семейства XBase, Dbase.**

*Содержание реферата:* DBase-IV, FoxPro, Clipper, FoxBase. История развития и причины популярности СУБД данного семейства. Языки программирования и языки манипулирования данными в СУБД семейства Dbase. Трансляторы и интерпретаторы. Проектирование и эксплуатация малых информационных систем. Механизмы блокирования и управления доступом в многопользовательской среде.

#### **19. Перспективы развития СУБД. NoSQL базы данных.**

Причины появления NoSQL моделей баз данных. Графовая модель базы данных. Модель базы данных «Ключ-значение». Документоориентированная модель базы данных. Модель базы данных «Семейство столбцов».

#### **20. Хранилище данных (ХД). Архитектура хранилищ данных. Основные принципы проектирования ХД. Инструменты для проектирования ХД. Системы поддержки принятия решений (СППР). Основные задачи СППР. Многомерная модель данных. Системы оперативной аналитической обработки данных (OLAP). Архитектура OLAP-систем. Проектирование и разработка процесса наполнения ХД. Консолидация, трансформация, очистка данных и предобработка. Использование ХД в процессе анализа данных. Интеллектуальный анализ данных.**

#### **21. Подключение и использование базы данных СУБД MySQL в C++.**

#### **22. Подключение и использование базы данных СУБД MySQL в C#.**

#### **23. Подключение и использование базы данных СУБД MySQL в JAVA.**

## **Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

Проверяемые индикаторы достижения компетенций: ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3.

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса по теории и 2 вопроса по практике.

1. Вопрос по теории:
2. Вопрос по теории:
3. Курсовая работа.
4. Запросы к заданной базе данных:

### ***Практика***

1. Курсовая работа: проект базы данных для выбранной предметной области.
2. Запросы к заданной базе данных.

### ***Теория***

1. Этапы развития, назначение и роль баз данных.
2. Ранние подходы к организации баз данных. Иерархическая, сетевая, реляционная модели данных.
3. Функции СУБД. Типовая организация современных СУБД.
4. Модели данных. Сущности и связи. E-R диаграмма.
5. Математические основы построения реляционных СУБД. Реляционная алгебра. Алгебра отношений, моделирование теоретико-множественных операций, специальные операторы.
6. Использование нормальных форм при проектировании приложений в реляционных СУБД. Этапы нормализации отношений. 1, 2 и 3 нормальные формы. Корректность процедуры нормализации.
7. Нормальная форма Бойса – Кодда. Четвертая и пятая нормальные формы.
8. Математические основы построения реляционных СУБД. Реляционные исчисления, построенные на доменах и кортежах.
9. Физическая организация баз данных. Структуры данных и базы данных.
10. Средства поддержания целостности базы данных. Метаданные. Словарь-справочник данных. Ссылочная целостность. Стратегии поддержания ссылочной целостности.
11. Механизм транзакций. Управление доступом. Средства дублирования и восстановления.
12. Технология и модели архитектуры клиент/сервер.
13. Серверы баз данных. Использование средств прямого ввода-вывода, управления памятью, поддержания целостности, защита от сбоев.
14. Клиентская часть архитектуры клиент/сервер. Языки запросов. Общая характеристика SQL.
15. Язык определения данных.
16. Язык манипулирования данными.
17. Распределенные системы. Распределенные базы данных. Основные понятия и свойства распределенных БД. Характеристика распределенных систем: прозрачность, открытость, гибкость, масштабируемость.

18. Проектирование распределенных баз данных. Фрагментация данных. Размещение данных (локализация). Репроектирование.

***Примеры запросов к заданной базе данных:***

База данных Междугородние телефонные разговоры организации содержит таблицы:

**Разговор** (Номер разговора, Дата, Время, Номер сотрудника (ВК), Телефон (куда) (ВК), Тема разговора, Продолжительность (мин.)).

**Сотрудник** (Номер сотрудника, Фамилия, Имя, Отчество, Номер отдела (ВК)).

**Отдел** (Номер отдела, Название отдела, Телефон отдела).

**Город** (Телефон (куда), Название организации, Название города, Регион, Тариф (стоимость 1 мин. разговора)).

Напишите SQL запросы:

1. Получить сводную ведомость за месяц со столбцами: (ФИО, Дата, Время, Регион, Стоимость разговора).
2. Получить справку о разговорах заданного сотрудника (заданы Фамилия, Имя, Отчество) за заданный период времени, например, с '2020-01-15' по '2020-02-27' в виде таблицы (Дата, Время, Телефон (куда), Название организации, Название города, Продолжительность).
3. Получить список сотрудников, которые 2020-03-27 звонили в ту же организацию, что и заданный сотрудник (например, Иванов Петр Васильевич).
4. Получить название организации (с городом, в котором она находится), в которую чаще всего звонил заданный сотрудник (например, Иванов, Петр Васильевич) (чаще всего - по количеству разговоров).

***Содержание курсовой работы по дисциплине СУБД по Теме: Проектирование базы данных «Название предметной области»***

(необходимо использовать автосодержание, проставлять номера страниц автоматически)

1. Описание предметной области. Назначение базы данных, предполагаемые запросы

---

2. Модель предметной области. (Объекты, информация о которых должна храниться в базе данных, и сами сведения, которые требуется хранить об этих объектах (предполагаемые сущности и их характеристики), допущения, ограничения, анализируемые формы документов: квитанции, договоры, накладные и т.д.)

---

3. Логическая модель данных

---

3.1. Построение E-R диаграммы

---

3.1.1. Выделение сущностей. Свойства сущностей и первичные ключи

---

3.1.2. Связи между сущностями (требуется указать допущение, которому соответствует определенная связь между сущностями)

---

- 3.1.3. Переход к физической модели. Внешние ключи, таблицы-проекции
- 3.1.4. E-R диаграмма
- 3.2. Нормализация базы данных
  - 3.2.1. Универсальное отношение
  - 3.2.2. Функциональные зависимости. Первичный ключ универсального отношения (ПК получается в результате анализа всех ФЗ, которые следуют из модели предметной области)
  - 3.2.3. Переход к 2НФ
  - 3.2.4. Переход к 3 НФ
  - 3.2.5. Переход к НФ более высоких порядков (НФБК, 4НФ, 5НФ), если требуется
- 4. Физическая модель данных
  - 4.1. Создание структуры базы данных. Таблицы, ключи (ПК и ВК), ограничения, индексы
  - 4.2. Заполнение таблиц. Скрипты запросов, вывод содержимого таблиц
  - 4.3. Дамп базы данных
- 5. Запросы к базе данных (30 запросов)
  - 5.1. Для каждого запроса: словесная формулировка запроса, формулировка SQL-запроса, результат выполнения запроса в виде таблицы
- 6. Выводы
- 7. Список литературы

**Замечание.** Название курсовой работы может быть сформулировано в произвольной форме, отражающей ее содержание.

Необходимое условие: указание предметной области.

**Требования к выбору темы курсовой работы (предметной области):**

1. тему курсовой работы студент выбирает самостоятельно, но она должна быть согласована с преподавателем,
2. темы не должны повторяться,
3. можно использовать и модифицировать тему из предложенного списка,
4. построенная база данных должна содержать не менее пяти основных таблиц.

***Примерный список предметных областей для курсовой работы***

1. Библиотека.
2. Автомобильного салона.
3. Книжный магазин.
4. Школа.
5. Учет документов.
6. Автоматизация работы отдела кадров организации с возможностью хранения фотографий сотрудников.
7. Автоматизация работы библиотеки технической литературы.
8. Автоматизация работы картинной галереи с возможностью хранения изображения картин.

9. Автоматизация работы фонотеки с предоставлением возможностей обработки аудиозаписей.
10. Охранное предприятие
11. Прокат
12. Рекламное агентство
13. Регистратура поликлиники
14. Полиграфический салон
15. Агентство недвижимости
16. Читальный зал
17. Нотариальная контора
18. Ветеринарная клиника
19. Ателье
20. Фотовидеосалон
21. Прокат машин
22. ЖЭУ
23. Страхование агентство

#### **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **1) Рекомендуемая литература**

##### **а) Основная литература**

1. Зыков, Р. И. Системы управления базами данных [Электронный ресурс] / Р. И. Зыков. – М.: Лаборатория книги, 2012. – 162 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142314>
2. Горожанина Е. И. Проектирование баз данных и баз знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Горожанина; Горожанина Е. И. - Самара : ПГУТИ, 2021. - 108 с. - Книга из коллекции ПГУТИ –Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/301085>
3. Астахова И. Ф. Проектирование баз данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ф. Астахова, В. А. Чулюков, И. П. Половинкин. - Воронеж : ВГУ, 2017. - 74 с. - Книга из коллекции ВГУ – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/154780>
4. Егармин П. А. Информатика. Управление базами данных : практикум / П. А. Егармин; Сибирский государственный технологический университет. - Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2011. - 38 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428856>
5. Шустова Л. И. Базы данных : учебник / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов; Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ". - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 304 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ВО - Бакалавриат. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=426288>
6. Голицына О. Л. Базы данных : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов; Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"; Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. - 4. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2023. - 400 с. - (Высшее

образование: Бакалавриат). - ВО - Бакалавриат. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=424415>

7. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие / Т.С. Карпова. - 2-е изд., исправ. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 241 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003>

#### **б) дополнительная литература:**

1. Молдованова О.В. Информационные системы и базы данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Молдованова.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45470.html>Маркин А. В. Построение запросов и программирование на SQL : учебное пособие / А. В. Маркин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Диалог-МИФИ, 2014. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 364-366. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89077>
2. Петров К. Ф. Разработка базы данных для информатизации деятельности предприятия малого бизнеса Delphi 7.0 / К. Ф. Петров. - Москва : Лаборатория книги, 2010. - 59 с. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89577>

#### **2) Программное обеспечение**

Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
Cadence SPB/OrCAD 16.6	
Git version 2.5.2.2	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011;
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012;
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
Microsoft Web Deploy 3.5	бесплатно
МikTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
MySQL Workbench 6.3 CE	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»;
Origin 8.1 Sr2	
PostgreSQL 9.6	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Visual Studio 2010 Prerequisites - English	Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г.
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно

WinDjView 2.1	бесплатно
WinPcap 4.1.3	бесплатно
Wireshark 2.0.0 (64-bit)	бесплатно
R studio	бесплатно

### **3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.

### **4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

<https://cyberleninka.ru/> научная электронная библиотека «Киберленинка».

*Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

1. <http://asktom.oracle.com> (Интернет-ресурс «Ask Tom Oracle»)
2. <http://www.jetinfo.ru/> (Информационный бюллетень «Jet Info» с тематическим разделом по информационной безопасности)

## **VI. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов***

На лекциях дается необходимый теоретический материал по темам и представлены семестровые задания для решения на лабораторных занятиях в аудитории под руководством преподавателя и самостоятельно. Многие задачи являются стандартными и имеют уже готовые шаблоны решения. Но декларативное программирование существенно отличается от процедурного. Для получения большего познавательного и учебного эффекта рекомендуется самостоятельное написание запросов.

Самостоятельная работа студентов в рамках данной дисциплины состоит в подготовке к лабораторным занятиям, написании реферата, создании презентации по теме, работе с разными источниками, написании курсовой работы. Освоению учебного материала большую помощь окажет личный творческий подход, связанный с дополнительным просмотром материала по отдельным темам.



Самостоятельная работа является необходимой на всей стадиях и при всех формах изучения предмета. Часы для самостоятельной работы, из всего объема времени затраченного на дисциплину, будут превосходить иные виды работ.

Рекомендуется немедленно обсуждать любые возникшие в процессе обучения вопросы, проблемы и неясности с преподавателем, не откладывая это обсуждение до контрольной точки. Проконсультироваться с преподавателем можно во время и после лабораторных занятий, во время консультаций, а также по электронной почте и в личном кабинете электронной образовательной среды (LMS) или в чате teams.

#### Требования к рейтинг-контролю для студентов очной формы обучения.

Текущая работа студентов очной формы обучения в 8 семестре оценивается в 60 баллов, которые распределяются между двумя модулями (периодами обучения) следующим образом:

Модуль (период обучения)	Максимальная сумма баллов в модуле	Максимальная сумма баллов за выполнение семестровых заданий на лабораторных занятиях	Реферирование и создание презентации, выступление с докладом	Курсовая работа	Максимальный балл за рейтинговую контрольную работу
1	20	10			10
2	40	10	10	10	10

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:

<https://tversu.ru/sveden/files/204->

[R\\_Pologhenie\\_o\\_reytingovoy\\_sisteme\\_obucheniya\\_v\\_TvGU.pdf](#)

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа



<p>Помещение для самостоятельной работы, учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, практики Компьютерный класс 16 170002, г.Тверь, Садовый пер-к, д. 35.</p>	<p>Столы, стулья, переносной ноутбук, компьютеры</p>	<p>Adobe Acrobat Reader DC - Russian-бесплатно; Cadence SPB/OrCAD 16.6-Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009; Git version 2.5.2.2-бесплатно; Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus 1.4.0-бесплатно; Mathcad 15 M010-Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011; MATLAB R2012b-Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE - бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно; Microsoft Web Deploy 3.5-бесплатно; MiKTeX 2.9-бесплатно; MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK-бесплатно; MySQL Workbench 6.3 CE-бесплатно; NetBeans IDE 8.0.2-бесплатно; Notepad++-бесплатно; Origin 8.1 Sr2-договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд» ; PostgreSQL 9.6 - бесплатно; Python 3.4.3-бесплатно; Visual Studio 2010 Prerequisites - English-Акт на передачу прав №785 от 06.08.2021 г. ; WCF RIA Services V1.0 SP2-бесплатно; WinDjView 2.1-бесплатно; WinPcap 4.1.3-бесплатно; Wireshark 2.0.0 (64-bit)-бесплатно; R studio-бесплатно.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория 224, 170002, г.Тверь,</p>	<p>Столы, стулья, переносной ноутбук, проектор</p>	<p>Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО-бесплатно</p>

Садовый пер-к, д. 35		
----------------------	--	--

Наличие учебно-наглядных пособий, презентаций для проведения занятий лекционного и семинарского типа, обеспечивающих тематические иллюстрации.

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 27.09.2015
2	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 1 от 01.09.2016
3	I - X	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 6 от 28.02.2017
4	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Дополнение списков. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 01.09.2018
5.	I - VIII	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 10 от 29.06.2021
6	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновление списков ПО. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 1.09.2023