





## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

Разработчик доцент кафедры АСУ



Маркин А.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 25 » июня 2020 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой  
автоматизированных систем управления



Холопов С.И.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения

Рабочая программа по дисциплине «Постреляционные базы данных» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917.

**Целью** освоения дисциплины является подготовка обучающихся к деятельности по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

**Задачами дисциплины** является получение обучающимися:

- знаний основных понятий и подходов к построению постреляционных баз данных (БД); характеристик систем управления постреляционными БД (СУБД).
- умений построения модели предметной области и создания соответствующую ей БД; организовать ввод информации в БД; формировать запросы к БД; получать итоговые результирующие документы;
- навыков работы с конкретной СУБД; применение методов проектирования БД;

То есть, задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических и прикладных задач.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Постреляционные базы данных» относится к циклу дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается на 1 курсе в I семестре. Обучение завершается экзаменом.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения данной дисциплины, совпадают с выходными знаниями, умениями и компетенциями, полученными в ходе изучения следующих дисциплин предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров: «Алгоритмические языки и программирование», «Базы данных», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Технологии программирования», «Программное обеспечение информационных систем».

Студенты, обучающиеся по данной дисциплине, должны знать: технологии и модели обработки данных, классификацию моделей обработки данных, современные программные средства информационных систем.

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны

**знать:** технологии и модели обработки данных; теорию реляционных баз данных; технологии программирования;

**уметь:** использовать операторы программирования при написании программного кода; проектировать базы данных информационных систем; осуществлять тестирование и отладку программ;

**владеть:** приемами и навыками процедурного программирования; современными средствами проектирования баз данных информационных систем.

Теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Постреляционные базы данных» могут быть использованы в процессе выполнения научных исследований и подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен разрабатывать, вводить в действие и обслуживать базы данных; дополнять, модифицировать и совершенствовать базы данных и другие хранилища данных	ПК-2.1 Знать: - современный отечественный и зарубежный опыт в области постреляционных БД; - основы современных систем управления постреляционными БД; - основные средства определения объектов документо-ориентированных БД и манипулирования данными ПК-2.2 Уметь: - применять средства определения объектов документо-ориентированных БД и манипулирования данными

	ПК-2.3 Владеть: средствами определения объектов документо-ориентированных БД и манипулирования данными
--	---

#### 4 Структура и содержание дисциплины

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий** в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

Вид учебной работы	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины	108
Зачетные единицы трудоемкости	3
<b>Аудиторные занятия</b> (всего),	32,25
в том числе: Лекции	16
Практические занятия	8
Лабораторные работы	8
Иная контактная работа (ИКР)	0,25
<b>Самостоятельная работа</b> обучающихся (всего),	75,75
в том числе: Самостоятельные занятия	67
Контроль	8,75
Вид промежуточной аттестации:	Зачет
Контактная работа	32,25

**4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	
<b>1</b>	<b><i>Введение в постреляционные БД</i></b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>2</b>
1.1	Факторы появления постреляционных БД						
1.2	Классификация постреляционных баз данных						
1.3	Учебная база данных						
<b>2</b>	<b><i>Системы управления БД NoSQL типа</i></b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>3</b>
2.1	Системы ключ-значение						
2.2	Колонко-ориентированные системы данных						
2.3	Документо-ориентированные системы						
2.4	Графовые системы						
<b>3</b>	<b><i>Документо-ориентированная СУРБД MongoDB</i></b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>5</b>
3.1	Структура данных						
3.2	Типы данных. Выражения						
3.3	Обзор клиентов для работы с БД MongoDB						
<b>4</b>	<b><i>Декларативное программирование в MongoDB</i></b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>



4.1	Синтаксис запросов						
4.2	Управление базами данных и коллекциями						
4.3	Методы модификации данных						
4.4	Методы поиска информации						
4.5	Агрегация						
<b>5</b>	<b>Процедурное программирование в MongoDB</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>5</b>
5.1	Хранимые функции						
5.2	Блок функций Map Reduce						
5.3	Метод group						
<b>6</b>	<b>Возможности улучшения производительности</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>5</b>
6.1	Индексы						
6.2	Курсоры						
6.3	Организация связей						
6.4	Различия в работе с MongoDB и SQL						
<b>7</b>	<b>Способы поддержки масштабируемости</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
7.1	Методы поддержки распределенности						
7.2	Репликация						
7.3	Шардинг						
7.4	Шардинг и репликация						
<b>8</b>	<b>Администрирование БД</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
8.1	Управление пользователями						
8.2	Управление привилегиями						
8.3	Резервное копирование и восстановление БД. Экспорт и импорт данных						
	Итого	72	32	16	8	8	40
	Контроль (зачет)	36					36
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>76</b>

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
<b>1. Введение в постреляционные БД</b>	Цель, задачи, функции, структура и содержание учебной дисциплины.	2	ПК-2	Зачет
1.1. Факторы появления постреляционных БД	Рост объема информации. Ограничения в использовании РБД. Новые источники и области применения информационных систем.			
1.2. Классификация постреляционных баз данных	СУБД типа ключ-значение. Колонко-ориентированные БД. Документо-ориентированные БД. Графовые БД			
1.3. Учебная база данных	Предметная область. Учебная БД.			
<b>2. Системы управления БД NoSQL типа</b>	Классификация систем управления постреляционных баз данных.	2	ПК-2	Зачет
2.1 Системы ключ-	Системы управления баз данных			

значение	«ключ-значение»			
2.2. Колонко-ориентированные системы	Системы управления колонко-ориентированных баз данных			
2.3. Документо-ориентированные системы	Системы управления документо-ориентированных баз данных			
2.4. Графовые системы	Системы управления графовых баз данных			
<b>3. Документо-ориентированная СУРабД MongoDB</b>		2	ПК-2	Зачет
3.1. Структура данных	Структура данных			
3.2. Типы данных. Выражения	Типы данных. Выражения			
3.3. Обзор клиентов для работы с БД MongoDB	Консоль Mongo Shell. Специализированный клиент NoSQL Manager for MongoDB. Графический клиент MongoDB Compass. Графическая оболочка Robomongo. Универсальный клиент Dbeaver. Облачный клиент MongoDB Atlas			
<b>4. Декларативное программирование в MongoDB</b>		2	ПК-2	Зачет
4.1. Синтаксис запросов	Синтаксис запросов			
4.2. Управление базами данных и коллекциями	Команды управления БД. Команды управления коллекциями. Команды управления представлениями. Примеры запросов			
4.3. Методы модификации данных	Метод insert. Метод update. Метод remove. Примеры запросов			
4.4. Методы поиска информации	Метод count. Метод distinct. Метод find. Выборка информации из одной коллекции. Вывод значений полей документов подколлекций. Совместное использование методов count и find. Метод pretty. Метод limit. Метод skip. Оператор \$slice. Метод findOne. Метод sort. Примеры запросов			
4.5. Агрегация	Агрегатные выражения. Операторы агрегации. Примеры запросов			
<b>5. Процедурное программирование в MongoDB</b>		2	ПК-2	Зачет
5.1. Хранимые функции	Хранимые функции			
5.2. Блок функций Map Reduce	Вывод информации из одной коллекции с помощью функциональности Map-Reduce. Вывод информации из нескольких коллекций с помощью функциональности Map-Reduce. Примеры запросов			
5.3. Метод group	Группировка данных. Примеры запросов			
<b>6. Возможности улучшения производительности</b>		2	ПК-2	Зачет
6.1. Индексы	Индексы. Примеры запросов			
6.2. Курсоры	Курсоры. Примеры запросов			
6.3. Организация связей	Организация связей. Примеры			



	запросов			
6.4. Различия в работе с MongoDB и SQL	Различия в работе с MongoDB и SQL. Примеры запросов			
<b>7. Способы поддержки масштабируемости</b>		2	ПК-2	Зачет
7.1. Методы поддержки распределенности	Подготовительная организация взаимодействия серверов MongoDB			
7.2. Репликация	Реализация Master-Slave репликации. Реализация репликации Replica Set			
7.3. Шардинг	Реализация шардинга на нескольких машинах. Реализация шардинга на одной машине			
7.4. Шардинг и репликация	Реализация шардинга и репликации			
<b>8. Администрирование БД</b>		2	ПК-2	Зачет
8.1. Управление пользователями	Управление пользователями. Примеры запросов			
8.2. Управление привилегиями	Управление привилегиями. Примеры запросов			
8.3. Резервное копирование и восстановление БД	Резервное копирование и восстановление БД. Экспорт и импорт данных			

#### 4.3.2 Лабораторные работы

№ пп	Тема лабораторной работы	Раздел, подраздел	Формы контроля	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции
1	Знакомство с графической оболочкой Robomongo. Создание локальной учебной БД	1	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование	4	ПК-2
2	Модификация данных	4.3	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование	2	ПК-2
3	Поиск данных в одной коллекции	4.4	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование	2	ПК-2

#### 4.3.3 Практические занятия

№ пп	Тема практических занятий	Раздел, подраздел	Формы контроля	Трудоемкость, час	Формируемые компетенции
1	Выборка информации из нескольких коллекций и поддокументов	4.5	Отчет о выполнении, ответы на вопросы, тестирование.	4	ПК-2
2	Создание распределенной учебной базы данных. Реализация репликации и шардинга	7	Отчет о выполнении, ответы на вопросы, тестирование	2	ПК-2
3	Администрирование БД	8	Отчет о выполнении, ответы на вопросы, тестирование	2	ПК-2

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Постреляционные базы данных» предназначена для развития у обучающихся навыков целенаправленного самостоятельного приобретения новых знаний и умений.

Самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие:

- изучение теоретического материала по конспектам лекций;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов по темам разделов дисциплины, приведенных в п. 6 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины»;

- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным работам и сдача лабораторных работ);
- выполнение заданий по лабораторным работам;
- выполнение заданий по практическим занятиям;
- тестирование;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Подготовка к лабораторной работе предполагает изучение лекционного материала по теме лабораторной работы и разделов «Краткие теоретические сведения» в методических указаниях к лабораторным работам (теоретическая подготовка) и проведение предварительных расчетов, необходимых для успешного выполнения лабораторной работы.

Подготовка к выполнению заданий по практическим занятиям предполагает изучение соответствующих разделов лекционного материала, учебного пособия, учебника и других источников из прилагаемого списка (п.6).

№	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
1	Подготовка по разделу 1 Введение в постреляционные БД [1-4.]	2	ПК-2	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет
2	Подготовка по разделу 2 Системы управления БД NoSQL типа [1-4]	3	ПК-2	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет
3	Подготовка по разделу 3 Документо-ориентированная СУРабД MongoDB [1-4]	5	ПК-2	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет
4	Подготовка по разделу 4 Декларативное программирование в MongoDB [1-4]	10	ПК-2	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет
5	Подготовка по разделу 5 Процедурное программирование в MongoDB [1-4]	5	ПК-2	ЛР, ПЗ, тестирование, экзамен
6	Подготовка по разделу 6 Возможности улучшения производительности [1-4]	5	ПК-2	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет
7	Подготовка по разделу 7 Способы поддержки масштабируемости [1-4]	5	ОПК-2	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет
8	Администрирование БД [1-4]	5	ОПК-2	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет

## **5 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Постреляционные базы данных».

### **6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **6.1 Основная учебная литература**

1. Маркин, А.В. Постреляционные базы данных [Электронный ресурс] : электронный образовательный комплекс / А. В. Маркин. — Электрон. текстовые данные. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, Виртуальная кафедра АСУ, 2019. — Режим доступа : <https://rgt.ru>.

2. Маркин, А.В. Постреляционные базы данных. MongoDB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Маркин. — Электрон. текстовые данные. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, ЭБС АСВ, 2019. — 336 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86947.html>

3. Маркин, А.В. Постреляционные базы данных. MongoDB : учебное пособие / А.В. Маркин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 336 с.

4. Интернет-тренажер - <https://rgt.ru/sqltest/>

#### **6.2 Дополнительная литература**

1. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Парфенов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68372.html>

#### **6.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

*Методически* изучение дисциплины производится с применением активных форм проведения занятий с использованием *метода проектов* как эффективного приема изучения принципов построения программных средств информационных систем.



Принятая *технология активного обучения* базируется на работе в аудитории, когда в процессе лекций, лабораторных и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, выполняется серия заданий, совокупность которых позволяет практически применить полученные знания, развить необходимые профессиональные и общекультурные компетенции обучающихся по данной дисциплине.

После изучения отдельных разделов дисциплины осуществляется проведение текущего и рубежного контроля усвоения материала студентами в виде заданий, предусматривающих самостоятельное решение задач.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается содержание соответствующих ресурсов. Вся необходимая литература и Интернет ресурсы для каждого раздела курса доступны в электронном курсе на сайте виртуальной кафедры АСУ.

Успешное освоение дисциплины во многом зависит от самостоятельной работы студента. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и теоретическому зачету.

Изучение методических указаний к лабораторной работе – 2 часа перед выполнением лабораторной работы и 2 часа для оформления отчета и подготовки к сдаче работы.

Перед сдачей лабораторной работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Таким образом можно сэкономить свое время и время преподавателя.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с темами дисциплины можно получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области проектирования информационных систем;
- получению навыков построения программных средств информационных систем.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиям, к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Постреляционные базы данных»;
- выполнение практического или лабораторного задания;
- выполнение домашнего задания;
- оформление отчета и подготовка к защите лабораторного задания, подготовка к экзамену.

Экзамен показывает степень освоения дисциплины обучающимся.

При подготовке к экзамену студент должен из сведений по отдельным темам составить общее представление о дисциплине, уяснить связь отдельных разделов, научиться пользоваться полученными в процессе изучения дисциплины знаниями.

При подготовке к экзамену необходимо тщательно изучить лекционный материал, просмотреть все отчеты по лабораторным работам и практическим упражнениям, чтобы еще раз осмыслить необходимость теории в практических задачах. Целесообразно после изучения (по лекционному материалу и другим информационным источникам) конкретного вопроса из числа контрольных вопросов к экзамену попытаться по памяти записать ответ на бумаге в возможно более развернутом виде. Это способствует развитию зрительной памяти и даст студенту больше уверенности в том, что к экзамену он готов. Возникшие при подготовке к экзамену вопросы, на которые студент не смог найти ответа, необходимо записать и выяснить их на консультации, которая обычно проводится накануне экзамена.

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

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «интернет». Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Электронный ресурс «Виртуальная кафедра АСУ» – <https://rgrty.ru/>.
4. Интернет-тренажер - <https://rgrty.ru/sqltest/>

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Изучение дисциплины предусматривает применение активных форм проведения занятий с использованием технологий проблемно-ориентированного дистанционного обучения и метода проектов как эффективных приемов изучения принципов построения и методов проектирования современных информационных систем. Выбранные технологии эффективно поддерживают достижение принятых для данной дисциплины общекультурных и профессиональных компетенций.

Принятые технологии обучения базируется на интерактивной работе в аудитории, когда в процессе лекций и практических занятий, дополняемых самостоятельной работой обучающихся, в том числе и с участием преподавателя, выполняется серия заданий на проведение теоретических и экспериментальных исследований, что позволяет практически применить полученные знания, развивая принятые для данной дисциплины компетенции. Темы и варианты заданий для этих видов занятий, а также формы их проведения приводятся на сайте <https://rgrty.ru/sqltest/>.

Проведение занятий осуществляется с использованием компьютеров, специальных отладочных модулей, мультимедийных средств, Интернет, а также раздаточных материалов.

Методика обучения предполагает изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ, контрольных заданий; промежуточный и итоговый контроль полученных знаний и приобретенных практических навыков и умений.

Теоретический материал содержит 8 лекций по 8 темам. Теоретический материал сопровождается большим количеством как простых, так и достаточно сложных примеров запросов и скриптов на учебной базе данных, являющейся очень сокращенным вариантом базы данных действующей расчетно-аналитической информационной системы «Абонент».

Лабораторный практикум содержит 3 лабораторные работы. При этом осуществлена концепция автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.

Блок промежуточного контроля предполагает выполнение письменных и тестовых заданий по каждой теме; блок итогового контроля – 1 тест для экзамена.

В качестве образовательной среды используется система управления курсами электронного обучения Moodle 3.1.13.

Изучение строится в соответствии с семестровым расписанием. На сайте курса размещаются все теоретические материалы, методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям, ссылки на все необходимые инструментальные средства. Здесь используются практически все ресурсы образовательной среды: общение со студентами в виде обмена сообщениями, форумов и чата; установка сроков выполнения заданий, формирование учебных групп, тестирование, опросы, анкетирование, информирование о предстоящих событиях, объявления, управление журналом оценок и т.д.

Лекции выкладываются на сайт в виде файлов, методические указания к лабораторным работам, контрольные задания – в виде заданий с ответами в виде файла. Для защиты лабораторных работ, а также для итогового контроля используется оригинальная информационная система online тестирования, содержащая около 500 тестовых заданий, как на декларативное, так и процедурное программирование.

За несколько дней до проведения лекции в аудитории ее содержимое в виде pdf - файла выкладывается на страницу курса для предварительного, самостоятельного ознакомления с ней студентов. Лекции проводятся по расписанию в компьютеризированной аудитории, снабженной видеопроектором. Не тратится время на чтение и запись самой лекции



студентами, так как она проводится в виде представления и обсуждения особенностей теоретического материала, разбора и выполнения каждым студентом непосредственно на компьютере всех примеров запросов и скриптов, а также ответов на вопросы.

Доступ к выполнению очередной лабораторной работы или практического занятия на сайте курса предоставляется студентам за 3 учебных дня до аудиторного занятия по расписанию. Студенты имеют возможность заранее ознакомиться с заданием, порядком выполнения лабораторной работы или практического занятия, требованиями к содержанию отчета, вариантом индивидуального задания. При необходимости студенты могут задать вопросы преподавателю через сайт. Предлагается по возможности выполнить лабораторную работу в удобное время или практическое занятие, оформить отчет и выслать его преподавателю для проверки. Результатом проверки отчета преподавателем могут быть или допуск к его защите или возврат на доработку или исправление. Особенностью заданий является необходимость самостоятельного формулирования заданий на выборку или модификацию данных в учебной базе данных, а также на реализацию методов поддержки распределенности; построение соответствующих запросов или скриптов; выполнение их на учебной базе данных; доказательство правильности полученных решений.

Защита лабораторной работы и практического занятия проводится в форме дистанционного тестирования. При этом в темах № 1, 5 и 6 контроль знаний ведется с помощью традиционного тестирования. В темах № 2 - 4 необходимо построить, ввести и выполнить запросы под контролем реальной информационной системы согласно предлагаемым заданиям различной сложности. Важным аспектом проверки правильности студенческих ответов является программное автоматическое сравнение результатов выполнения эталонного и студенческого запросов к учебной базе данных на реальной СУБД.

Практические занятия, как и лабораторные работы, выполняются студентами после изучения соответствующей темы теоретического материала. На странице курса они оформляются заданием с ответом в виде файла. Каждая лабораторная работа и практическое занятие окончательно оцениваются преподавателем во время аудиторных занятий на основе собеседования с каждым студентом и обсуждения его отчета.

Промежуточный контроль осуществляется по итогам выполнения каждой лабораторной работы или практического производится в виде тестирования по соответствующим темам, а итоговый контроль (экзамен) – по всем темам. В конце обучения студентам предлагается заполнить анкету с мнением о методике и курсе, а также высказать пожелания по их развитию.

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

Для данной дисциплины применяется следующее материально-техническое обеспечение.

#### 1. Лекционные занятия:

<b>№</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень специализированного оборудования</b>
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 118, 127 главного учебного корпуса	1 проектор NEC NP 216 G, 1 экран, 1 компьютер Pentium G 620, маркерная доска, 32 ученических стола, 64 места Экран с ручным приводом – 1 шт. Доска маркерная 120x200 см Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

#### 2. Практические занятия и лабораторные работы:

Специализированные классы персональных ЭВМ (лаборатории 118, 127). Все компьютеры в классах подключены к локальной сети и имеют выход в «Интернет».

#### 3. Прочее:

- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);
- специализированное ПО: в качестве сервера – СУБД MongoDB (свободная лицензия; <https://www.mongodb.com/download-center/community>), в качестве клиента – Robomongo (бесплатная лицензия <https://robomongo.org/download>);
- лицензионное соглашение на среду разработки системы тестирования SQLTest

<https://www.visualstudio.com/ru/license-terms/mlt553321/> . Свидетельства о регистрации системы тестирования SQLTest <https://rgrty.ru/mod/page/view.php?id=146>

- личные компьютеры обучающихся.
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
- сайт виртуальной кафедры АСУ <https://rgrty.ru>