

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра автоматизированных систем управления

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФАИТУ

с.и. Холопов С.И.  
« 25 » 06 2020 г.

Проректор РОПиМД



а.в. Корячко А.В.  
« 25 » 06 2020 г.

Заведующий кафедрой АСУ

с.и. Холопов С.И.  
« 25 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 «Программное обеспечение информационных систем»**

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

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 «Программное обеспечение информационных систем» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 926.

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков декларативной и процедурной разработки и сопровождения программного обеспечения реляционных баз данных современных информационных систем с архитектурой «клиент-сервер».

Задачи изучения дисциплины распределены между двумя ее модулями, изучаемыми в 7-м и 8-м семестрах соответственно.

**Задачи модуля 1:** получение совокупности знаний о принципах и формирование практических навыков разработки и сопровождения программного обеспечения реляционных баз данных информационных на декларативном языке.

**Задачи модуля 2:** получение совокупности знаний о принципах и формирование практических навыков разработки и сопровождения программного обеспечения реляционных баз данных информационных систем на процедурном языке.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### ***По модулю 1***

**Знать:** архитектуру и структурную организацию программного обеспечения современных информационных систем с архитектурой «клиент-сервер»; синтаксис запросов к базам данных различных систем управления реляционными базами данных (СУБД); принципы построения запросов к реляционным базам данных информационных систем.

**Уметь:** выбирать и обосновывать применение необходимых СУБД для разработки и реализации базы данных информационных систем; использовать язык SQL СУБД Firebird для построения запросов: на создание, удаление, и модификацию объектов базы данных; на выборку данных с целью получения необходимой информации и новых знаний; на модификацию данных; на разграничение прав доступа и защиты данных.

**Владеть:** приемами и методами проектирования, выполнения и отладки, проверки работоспособности запросов на SQL СУБД Firebird к базам данных информационных систем с использованием современных технологий и инструментальных средств.

### ***По модулю 2***

**Знать:** основы процедурного программирования баз данных информационных систем.

**Уметь:** разрабатывать требования к программному обеспечению баз данных, реализовывать на PSQL необходимую бизнес-логику разработкой соответствующих хранимых процедур; реализовывать на PSQL бизнес-правила и бизнес-ограничения, а также поддерживать целостность разработкой соответствующих триггеров.

**Владеть:** приемами и методами процедурного программирования на PSQL СУБД Firebird.

## **2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Программное обеспечение информационных систем» относится к циклу дисциплин вариативной части профессиональных дисциплин. Дисциплина изучается по очной форме на 4 курсе в 7 и 8 семестрах, по заочной форме – на 4-ом и 5-ом курсах. В очной форме обучение завершается в 7 семестре зачетом, а в 8 семестре – экзаменом.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Алгоритмические языки и программирование», «Базы данных», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Технологии программирования».

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; технологию 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.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Программное обеспечение информационных систем», являются основой подготовки выпускной квалификационной работы.

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

#### **Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
ПК-2	Способен разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО.	ПК-2.1 Знать: - содержание основных этапов разработки серверного ПО баз данных информационных систем (ИС), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; - правила оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями ПК-2.2 Уметь: - разрабатывать и модифицировать серверное ПО баз данных ИС с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; - оформлять программный код в соответствии с установленными требованиями ПК-2.3 Владеть: средствами разработки и модификации серверного ПО баз данных ИС, включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификации с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными
ПК-3	Способен выбрать и использовать среду программирования для разработки модулей и компонентов ПО,	ПК-3.1 Знать: языки, утилиты и среды программирования для разработки модулей и компонентов серверного ПО баз данных ИС

	<p>производить сборку модулей и компонентов в программный продукт.</p>	<p>ПК-3.2 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать языки, утилиты и среды программирования для разработки модулей и компонентов серверного ПО баз данных ИС;</li> <li>- выполнять процедуры сборки модулей и компонентов в программный продукт;</li> <li>- проверять работоспособность программного продукта</li> </ul> <p>ПК-3.3 Владеть: выбранными языками, утилитами и средами программирования для разработки модулей и компонентов серверного ПО баз данных ИС</p>
ПК-4	<p>Способен создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы (ИС), автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности организаций - пользователей ИС</p>	<p>ПК-4.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современный отечественный и зарубежный опыт в области реляционных баз данных;</li> <li>- основы современных систем управления реляционными базами данных;</li> <li>- современные языки декларативного и структурного программирования реляционных баз данных;</li> <li>- основы создания (модификации) и сопровождения программного кода серверного ПО баз данных ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы в организациях различных форм собственности с целью повышения эффективности организаций - пользователей ИС</li> </ul> <p>ПК-4.2 Уметь: создавать (модифицировать), тестировать и сопровождать программный код серверного программного обеспечения баз данных ИС в соответствии с техническим заданием;</p> <p>ПК-4.3 Владеть: приемами и средствами создания, (модификации), тестирования и сопровождения программного кода серверного ПО баз данных ИС в соответствии с техническим заданием</p>
ПК-6	<p>Способен разрабатывать структуру базы данных ИС, управлять доступом к данным системы</p>	<p>ПК-6.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современный отечественный и зарубежный опыт в области реляционных баз данных;</li> <li>- основы современных систем управления</li> </ul>

		<p>реляционными базами данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и средства определения структуры реляционной базы данных ИС и управления доступом к данным;</li> <li>- источники информации, необходимой для профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>ПК-6.2</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать реляционные СУБД;</li> <li>- определять структуру реляционной базы данных ИС и управлять доступом к данным</li> </ul> <p>ПК-6.3</p> <p>Владеть: средствами определения структуры реляционной базы данных ИС и управления доступом к данным</p>
ПК-7	<p>Способен разрабатывать требования к программному обеспечению, продукту, средству, программному комплексу, автоматизированной информационной системе или автоматизированной системе управления на протяжении их жизненного цикла</p>	<p>ПК-7.1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы выявления, формулирования, формализации и анализа требований заинтересованных лиц к серверному ПО баз данных ИС на протяжении их жизненного цикла;</li> <li>- практики описания требований;</li> </ul> <p>ПК-7.2</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучать новые предметные области объекта автоматизации;</li> <li>- разрабатывать бизнес-требования и бизнес-ограничения к системе; выявлять, формулировать и анализировать требования к серверному программному обеспечению баз данных;</li> <li>- выявлять существенные явления проблемной ситуации;</li> <li>- создавать инженерную документацию</li> </ul> <p>ПК-7.3</p> <p>Владеть: средствами реализации требований к серверному ПО баз данных</p>

#### 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 8 зачетных единиц (8 ЗЕ), или 288 час.

Вид учебной работы	Всего часов			
	Модуль 1 очная форма	Модуль 2 очная форма	Модуль 1 заочная форма	Модуль 2 заочная форма
<b>Общая трудоемкость, час (всего), в том числе</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>108</b>

<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:</b>	98,35	34,65	14,35	18,65
Лекции	48	8	4	6
Лабораторные работы	32	-	4	6
Практические занятия	16	24	4	4
Иная контактная работа	0,35	0,65	0,35	0,65
Консультации	2	2	2	2
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>	81,65	73,35	165,65	89,35
Самостоятельные занятия	37	22,3	147	65,3
Контроль	44,65	35,35	8,65	8,35
Контрольная работа			10	
Курсовой проект (КП)		15,7		15,7
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>	<b>288</b>		<b>288</b>	
<b>Зачетные единицы трудоемкости (ЗЕ)</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	

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

##### Очная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	
<b>Часть 1. Введение в программное обеспечение систем баз данных</b>							
<b>1</b>	<b>Реляционная модель данных</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1.1	Определение реляционной модели. Таблицы	4	3	2	-	1	1
1.2	Учебная база данных	3	2	1	-	1	1
1.3	Архитектура «клиент-сервер»	1	1	1	-	-	-
<b>2</b>	<b>Введение в SQL</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
2.1	Функции, достоинства и формы использования SQL	4	3	2	-	1	1
2.2	Системы управления базами данных	6	6	1	4	1	-
2.3	Синтаксические правила	1	1	1	-	-	-
<b>Часть 2. Декларативное программирование на SQL</b>							
<b>3</b>	<b>Язык выборки данных</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
3.1	Синтаксис. Запросы к одной таблице	20	14	6	4	4	6
3.2	Многотабличные и вложенные запросы	22	16	8	4	4	6
3.3	Оптимизация запросов	6	2	2	-	-	4
<b>4</b>	<b>Язык определения данных</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
4.1	Домены	1.75	1.25	1	0.25	-	0.5
4.2	Создание, изменение и удаление базовых таблиц БД	10	6	2	2	2	4
4.3	Индексы	1.75	1.25	1	0.25	-	0.5
4.4	Временные таблицы	1.25	0.75	0.5	0.25	-	0.5
4.5	Представления	4	2	1	1	-	2
4.6	Комментарии	1.25	0.75	0.5	0.25	-	0.5
<b>5</b>	<b>Язык манипулирования данными</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>

5.1	Добавление новых данных	6	4	2	1	1	2
5.2	Обновление существующих данных	6	4	2	1	1	2
5.3	Удаление существующих данных	4	2	1	1	-	2
5.4	Обновление представлений	4	2	1	1	-	2
<b>Часть 3. Процедурное программирование на SQL</b>							
<b>6</b>	<b>Процедурный язык</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
6.1	Основы разработки модулей	3	2	1	1	-	1
6.2	Хранимые процедуры	14	6	4	2	-	8
6.3	Хранимые функции	6	4	2	2	-	2
6.4	Триггеры	14	6	4	2	-	8
6.5	Выполняемые блоки	3	2	1	1	-	1
<b>Часть 4. Защита данных</b>							
<b>7</b>	<b>Защита данных. Управление доступом</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>
7.1	Требования к безопасности данных	4	2	1	1	-	2
7.2	Привилегии доступа и передача привилегий	6	4	2	2	-	2
7.3	Отмена привилегий	4	2	1	1	-	2
<b>8</b>	<b>Управление транзакциями</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
8.1	Восстановление данных	3	2	2	-	-	1
8.2	Параллелизм	3	2	2	-	-	1
<b>9</b>	<b>Курсовой проект</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Контроль</b>	<b>81</b>					<b>81</b>
	<b>Всего:</b>	<b>288</b>	<b>128</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>160</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	
<b>Часть 1. Введение в программное обеспечение систем баз данных</b>							
<b>1</b>	<b>Реляционная модель данных</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
1.1	Определение реляционной модели. Таблицы	7	1	1	-	-	6
1.2	Учебная база данных	1	-	-	-	-	1
1.3	Архитектура «клиент-сервер»	1	-	-	-	-	1
<b>2</b>	<b>Введение в SQL</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
2.1	Функции, достоинства и формы использования SQL	6	2	2	-	-	4
2.2	Системы управления базами данных	2	-	-	-	-	2
2.3	Синтаксические правила	2	-	-	-	-	2
<b>Часть 2. Декларативное программирование на SQL</b>							
<b>3</b>	<b>Язык выборки данных</b>	<b>51</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>42</b>
3.1	Синтаксис. Запросы к одной таблице	20	5	2	2	1	15
3.2	Многотабличные и вложенные запросы	21	4	2	1	1	17
3.3	Оптимизация запросов	10	-	-	-	-	10
<b>4</b>	<b>Язык определения данных</b>	<b>25</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>22</b>
4.1	Домены	2	-	-	-	-	2
4.2	Создание, изменение и удаление базовых таблиц БД	13	3	1	1	1	10
4.3	Индексы	1	-	-	-	-	1

4.4	Временные таблицы	2	-	-	-	-	2
4.5	Представления	6	-	-	-	-	6
4.6	Комментарии	1	-	-	-	-	1
<b>5</b>	<b>Язык манипулирования данными</b>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>38</b>
5.1	Добавление новых данных	15	3	1	1	1	12
5.2	Обновление существующих данных	12	-	-	-	-	12
5.3	Удаление существующих данных	12	-	-	-	-	12
5.4	Обновление представлений	2	-	-	-	-	2
<b>Часть 3. Процедурное программирование на SQL</b>							
<b>6</b>	<b>Процедурный язык</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>52</b>
6.1	Основы разработки модулей	9	4	4	-	-	5
6.2	Хранимые процедуры	17	2	-	1	1	15
6.3	Хранимые функции	10	-	-	-	-	10
6.4	Триггеры	17	2	-	1	1	15
6.5	Выполняемые блоки	7	-	-	-	-	7
<b>Часть 4. Защита данных</b>							
<b>7</b>	<b>Защита данных. Управление доступом</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>20</b>
7.1	Требования к безопасности данных	4	2	2	-	-	2
7.2	Привилегии доступа и передача привилегий	11	1	-	1	-	10
7.3	Отмена привилегий	8	-	-	-	-	8
<b>8</b>	<b>Управление транзакциями</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
8.1	Восстановление данных	6	1	1	-	-	5
8.2	Параллелизм	5	-	-	-	-	5
<b>9</b>	<b>Курсовой проект</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>Контроль</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
	<b>Всего:</b>	<b>288</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>258</b>

#### 4.3 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) 4.3.1 Лекционные занятия

Раздел дисциплины (модуля)	Содержание разделов дисциплины	Трудоемкость (час)	Формируемые компетенции	Форма контроля
<b>1. Реляционная модель данных</b>	Цель, задачи, функции, структура и содержание учебной дисциплины. Определение реляционной модели данных. Таблицы. Первичные ключи. Связи между таблицами. Нормализация отношений. Целостность данных	8	ПК-3 ПК-4	контрольный вопрос, тест № 1, Зачет
1.1 Определение реляционной модели данных. Таблицы				
1.2 Учебная база данных				
1.3 Архитектура «клиент-сервер»	Модели традиционной архитектуры. Облачные технологии для СУБД			
<b>2. Введение в SQL</b>	Введение в SQL. Основные объекты структуры базы данных. Функции SQL			
2.1 Функции, ДОО-тоинства и формы использования SQL				
2.2 Системы	Firebird SQL Server. Установка СУРБД Firebird			

управления базами данных	SQL Server. Ути-лита IBExpert. Подключение к базе данных и отключение. Учеб-ная база данных на основе информационной системы "Абонент".			
<b>3. Язык выборки данных</b> 3.1 Синтаксис. Запросы к одной таблице	Правила синтаксиса и основные запросы SQL. Формы использования SQL. Операторы SQL. Имена объектов в SQL. Константы, отсутствующие данные (значения NULL). Выражения. Типы данных. Синтаксис запроса SELECT. Запросы с использованием единственной табли-цы. Предложения SELECT и FROM. Предложение WHERE. Простое сравнение. Проверка на соответствие шаблону. Проверка на наличие последовательности символов. Проверка на совпадение с началом строки. Проверка на членство в множестве. Проверка на равенство значению NULL. Проверка двух значений на отличие. Составные условия поиска (AND, OR и NOT). Функции в SQL. Классификация функций. Скалярные функции. Строковые функции. Числовые функции. Функции даты и времени. Функция преобразования типа. Агрегатные функции. Общее описание агрегатных функций. Вычисление среднего значения. Вычисление количества значений в столбце. Функции на списке значений. Вычисление суммы значений в столбце. Вычисление экстремумов. Функции MAXVALUE и MINVALUE. Функция LIST. Дополнительные возможности выбора вариантов вывода в предложении SELECT. Операция выбора CASE. Функция COALESCE. Функция NULLIF. Функция IIF. Функция DECODE. Сортировка результатов запроса. Предложение GROUP BY. Предложение HAVING.	6	ПК-4 ПК-7	контроль-ный вопрос, тест № 2, Зачет
3.2 Многотабличные и вложенные запросы	Соединения таблиц. Неявное соединение таблиц. Явное соединение таблиц. Стандартные соединения (объединения) таблиц. Декартово произведение таблиц. Эквисоединение таблиц. Естественное соединение таблиц. Композиция таблиц. Тета-соединение таблиц. Соединение таблицы со своей копией. Вложенные запросы. Виды вложенных запросов. Запросы с простыми подзапросами. Использование простых подзапросов в предложении WITH. Использование простых подзапросов в предложении SELECT. Использование простых подзапросов в предложении FROM. Использование простых подзапросов в условиях поиска предложений WHERE и HAVING. Запросы со связанными подзапросами. Использование связанных подзапросов в предложении SELECT. Использование связанных подзапросов в условиях поиска предложений WHERE и HAVING. Предикаты ANY и ALL при использовании подзапросов. Предикат SINGULAR при использовании подзапросов. Подзапросы, использующие предикат EXISTS. Объединение результатов нескольких запросов.	10	ПК-4 ПК-7	контроль-ный вопрос, тест № 3, Зачет
3.3 Оптимизация запросов	Обработка запроса в реляционных СУБД. Основные направления анализа «медленных» SQL-запросов. Рекомендации по построению и реструктуризации запросов конкретных типов.			

<b>4. Язык определения данных</b>	Создание, изменение и удаление доменов.	6	ПК-6	контрольный вопрос, тест № 4, Зачет
4.1 Домены				
4.2 Индексы	Создание и удаление индексов			
4.3 Создание, изменение и удаление базовых таблиц БД	Создание таблицы. Определение ограничений столбца. Определение ограничений на таблицу. Удаление таблицы БД. Изменение определения базовой таблицы.			
4.4 Временные таблицы	Создание, изменение и удаление временных таблиц БД			
4.5 Представления	Создание, изменение и удаление представлений			
4.6 Комментарии	Создание, изменение и удаление комментариев к объектам БД			
<b>5. Язык манипулирования данными</b>		6	ПК-4 ПК-7	контрольный вопрос, тест № 5, Экзамен
5.1 Добавление новых данных	Однорочный запрос INSERT. Многострочный запрос INSERT.			
5.2 Обновление существующих данных	Обновление существующих данных. Простой запрос UPDATE. Запрос UPDATE с подзапросом. Обобщенное обновление и добавление данных. Слияние данных.			
5.3 Удаление существующих данных	Простой запрос DELETE. Запрос DELETE с подзапросом. Обновление представлений.			
5.4 Обновление представлений	Обновление представлений			
<b>6. Процедурный язык</b>		12	ПК-2 ПК-7	контрольный вопрос, тест № 6, Экзамен
6.1 Основы разработки модулей	Основы разработки модулей на PSQL. Переменные. Условные операторы. Оператор ветвления IF. Оператор WHILE. Курсоры в PSQL. Неявный курсор. Явный курсор. SQL сценарии. Генераторы. Создание сообщений об исключительных ситуациях.			
6.2 Хранимые процедуры	Определение хранимых процедур. Выполняемые процедуры. Примеры программирования хранимых процедур			
6.3 Хранимые функции	Определение хранимых функций. Примеры программирования хранимых процедур			
6.4 Триггеры	Триггеры DML. Определение триггера. Примеры поддержания ссылочной целостности с помощью триггеров. Модификация и удаление триггера. Триггеры базы данных. Примеры программирования триггеров			
6.5 Выполнимые блоки	Выполнимые блоки на PSQL.			
<b>7. Защита данных. Управление доступом</b>		4	ПК-6	контрольный вопрос, тест № 8, Экзамен
7.1 Требования к безопасности данных	Управление доступом к данным. Требования к безопасности данных.			
7.2 Привилегии доступа и передача привилегий	Привилегии доступа и передача привилегий. SQL роли.			
7.3 Отмена привилегий	Оператор REVOKE и отмена привилегий. Использование представлений и привилегии к ним.			

<b>8. Управление транзакциями</b>		4		
8.1 Восстановление данных	Понятие транзакции. Транзакции и восстановление данных. Восстановление системы.			
8.2 Параллелизм	Параллелизм.			

#### 4.3.2 Лабораторный практикум

Целью лабораторных работ (ЛР) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины

##### Очная форма обучения

№	Наименование работы	Раздел, подраздел	Формы контроля выполнения	Трудоемкость (час)		Формируемые компетенции
				очная	заочная	
1	IBEXPERT. Инструмент разработчика и администратора баз данных. Учебная база данных	1,2	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование, зачет	4	1	ПК-3, ПК-4
2	Построение простых запросов на чтение данных	3.1	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование, зачет	4	1	ПК-4, ПК-7
3	Построение многотабличных и вложенных запросов	3.2, 3.3	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование, зачет	4	1	ПК-4, ПК-7
4	Построение запросов на определение данных	4	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование, зачет	4	1	ПК-6
5	Построение запросов на изменение данных	5	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование, экзамен	4	1	ПК-4, ПК-7
6	Программирование хранимых процедур	3, 4, 5, 6.1 – 6.3	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование, экзамен	4	1	ПК-2, ПК-7
7	Программирование триггеров	3, 4, 5, 6.4, 6.5	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы, тестирование, экзамен	4	1	ПК-2, ПК-7
8	Построение запросов на управление доступом к данными	3, 4, 5, 7, 8	Отчет о выполнении работы, ответы на вопросы,	4	1	ПК-6

			тестирование, экзамен			
--	--	--	--------------------------	--	--	--

#### 4.3.3. Практические занятия

Целью практических занятий (ПЗ) является освоение и закрепление студентами теоретических положений дисциплины

##### Очная форма обучения

№	Наименование работы	Раздел, подразд ел	Формы контроля выполнения	Трудоемкость (час)		
				очная	заочная	
1	Реляционная модель данных	1	Тестирование, зачет	2	-	ПК-3
2	Введение в SQL	2	Тестирование, зачет	2	-	ПК-3, ПК-4
3	Построение однотобличных запросов	3.1	Тестирование, зачет	4	-	ПК-4, ПК-7
4	Построение мнотабличных запросов и подзапросов	3.2	Тестирование, зачет	4	-	ПК-4, ПК-7
5	Построение запросов на определение объектов базы данных	4	Тестирование, зачет	2	-	ПК-6
6	Посторенние запросов на манипулирование данными	5	Тестирование, зачет	2	-	ПК-4, ПК-7
7	Выбор и анализ предметной области.	1,2	Отчет о выполнении, ответы на вопросы, курсовой проект, экзамен	2	1	ПК-2
8	Разработка и реализация направлений модификации структуры базы данных. Разработка логической и физической моделей данных	4	Отчет о выполнении, ответы на вопросы, курсовой проект, экзамен	6	2	ПК-6
9	Формулировка и реализация бизнес-логики и разработка хранимых процедур	3, 4, 5, 6.2	Отчет о выполнении, ответы на вопросы курсовой проект, экзамен	6	1	ПК-2
10	Формулировка и реализация бизнес-правил и разработка триггеров	3, 4, 5, 6.4	Отчет о выполнении, ответы на вопросы, курсовой проект, экзамен	6	1	ПК-2
11	Проектирование, разработка и реализации политики безопасности управления доступом	3, 4, 5, 7	Отчет о выполнении, ответы на вопросы, курсовой проект, экзамен	4	1	ПК-6

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов по дисциплине 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 практическим занятиям;
- 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).

Подготовка к курсовому проекту предполагает изучение лекционного материала по соответствующему разделу

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Грудоёмкость (час.)		Формируемые компетенции	Формы контроля
		очная	заочная		
1	Подготовка по разделу 1 Введение в программное обеспечение систем баз данных [1, 2, 4].	3	16	ПК-3, ПК-4	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет
2	Подготовка по разделу 2 Декларативное программирование на SQL [1- 4].	32	102	ПК-4, ПК-7	ЛР, ПЗ, тестирование, зачет
3	Подготовка по разделу 3 Часть 3. Процедурное программирование на SQL [1, 3, 4].	20	52	ПК-2, ПК-7	ЛР, ПЗ, тестирование, экзамен
4	Подготовка по разделу 4 Защита данных [1, 3, 4].	8	30	ПК-6	ЛР, ПЗ, тестирование, экзамен

#### 4.3.5. Курсовой проект

Требования к выполнению курсового проекта приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Программное обеспечение информационных систем».

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

Оценочные средств приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины в документе «Оценочные материалы» по дисциплине «Программное обеспечение информационных систем».

#### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

##### 6.1 Основная учебная литература

1. Маркин, А.В. Программное обеспечение информационных систем [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://rgrtu.ru>.
2. Маркин А.В. Программирование на SQL. В 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 362 с.
3. Маркин А.В. Программирование на SQL. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 292 с.
4. SQL – тренажер - <http://rgrtu.ru/sqltest/>

##### 6.2 Дополнительная литература:

1. Полякова, Л.Н. Основы SQL / Л.Н. Полякова. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 273 с. – ISBN 978-5-94774-649-5. – Текст:

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/52210.html>

2. Баженова, И. Ю. SQL и процедурно-ориентированные языки / И.Ю. Баженова. – 2-е изд. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 166 с. – ISBN 5-94774-539-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/57532.html>

3. Кара-Ушанов, В. Ю. SQL - язык реляционных баз данных: учеб. пособие / В.Ю. Кара-Ушанов. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 156 с. – ISBN 978-5-7996-1622-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/68419.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 активно 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 защите курсового проекта, к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Программное обеспечение информационных систем»;
- выполнение практического или лабораторного задания;
- выполнение домашнего задания: выполнение курсового проекта;

- оформление отчета и подготовка к защите лабораторного задания, подготовка к защите курсового проекта, 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. Сайт виртуальной кафедры АСУ: <https://rgfty.ru>
2. Программное обеспечение информационных систем [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://rgfty.ru>.
3. Электронный курс «Облачные технологии информационных систем» на сайте виртуальной кафедры АСУ: <https://rgfty.ru>
4. Информационная система тестирования знаний и умений <https://rgfty.ru/sqltest/>
5. Ссылки на Интернет-ресурсы в электронном курсе «Программное обеспечение информационных систем» на сайте виртуальной кафедры АСУ: <https://rgfty.ru>
6. <https://www.firebirdsql.org> - сайт разработчика СУБД Firebird SQL Server (свободная лицензия <http://www.firebirdsql.org/en/licensing/>)

#### **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://rgfty.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 и курсового проекта; промежуточный и итоговый контроль полученных знаний и приобретенных практических навыков и умений.

Теоретический материал содержит 28 лекций по 8 темам. В теме № 1 изучаются минимальные сведения из систем баз данных, необходимые для понимания всего последующего материала. Темы №№ 2 - 5, 8 посвящены изучению декларативного программирования (построению запросов на выборку, добавление, изменение, удаление,

передача и отмена привилегий), а темы №№ 6, 7 – процедурного программирования (программирование хранимых процедур и триггеров) на SQL.

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 8 лабораторных работ - одной по каждой теме. При этом осуществлена концепция автоматизированного лабораторного практикума удаленного доступа.

Блок промежуточного контроля предполагает выполнение письменных и тестовых заданий по каждой теме; курсовая работа – задание с пояснительной запиской в виде файла; блок итогового контроля – 1 тест для зачета и 1 тест для экзамена.

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

Изучение строится в соответствии с семестровыми расписаниями. На сайте курса <https://rgty.ru> размещаются все теоретические материалы, методические указания к лабораторным работам и контрольные задания, 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 и задание на курсовой проект – в виде заданий с ответами в виде файла. 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. На занятия студенты приходят уже знакомыми с учебным материалом. На занятиях студенты получают не лекцию и объяснение нового материала, а обратную связь при попытках использования выученного материала. 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. Разбирается решение задач, возникшие затруднения, устраняются ошибки понимания, студенты получают опыт использования нового знания. Занятия перестают быть лекциями, это занятия-семинары. Занятия в аудитории не имеют целью дать знания, они имеют целью перевести эти знания в умения и навыки и (по возможности) в компетенции.

Доступ к выполнению очередной работы лабораторного практикума на сайте курса предоставляется студентам за 3 учебных дня до аудиторного занятия по расписанию. Студенты имеют возможность заранее ознакомиться с лабораторным заданием, порядком выполнения лабораторной работы, 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, 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 лабораторных заданий является необходимость самостоятельного формулирования заданий на выборку или модификацию данных в учебной базе данных, а также на реализацию бизнес - логики; построение соответствующих запросов или программирование хранимых процедур и триггеров; выполнение их на учебной базе данных; доказательство правильности полученных решений.

Для защиты лабораторных работ, а также для итогового контроля используется оригинальная информационная система online тестирования, содержащая более 4 000 тестовых заданий, как на декларативное, так и процедурное программирование на SQL. Защита лабораторной работы проводится в форме дистанционного тестирования. При этом в 1-й, 6-й, 7-й и 8-й лабораторных работах контроль знаний ведется с помощью традиционного тестирования. То есть при оценке степени соответствия ответа на тестовое задание эталонному ответу во внимание принимается конечный ответ тестируемого и не учитывается

динамика процесса его формирования. В работах 2-й, 3-й, 4-й и 5-й необходимо построить, ввести и выполнить SQL-запросы согласно предлагаемым заданиям различной сложности под контролем информационной системы. Важным аспектом проверки правильности студенческих ответов является учет динамики процесса их получения путем программного автоматического сравнения результатов выполнения эталонного и студенческого запросов к базе данных на реальной СУБД.

Контрольные задания, тесты, 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, контрольное задание и результаты теста окончательно оцениваются преподавателем во время аудиторных занятий на основе собеседования с каждым студентом и обсуждения его отчета.

Задание на курсовой проект предполагает разработку студентами скриптов для модификации структуры существующей базы данных соответствующей предметной области, программирование хранимых процедур и триггеров, реализующих требуемую бизнес - логику и бизнес - правила, а также создание необходимой инфраструктуры прав доступа для пользователей с разными привилегиями

Промежуточный контроль по итогам 1-го семестра (зачет) производится в виде тестирования по темам №№ 1 – 4, а итоговый контроль (экзамен) – по темам №№ 1 – 8 . 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. *(в соответствии с МТО кафедры)*

*Лекционные занятия:*

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитории 118, 127, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютеры);
- личные компьютеры обучающихся.
- *Лабораторные и практические занятия:*
- лаборатория 127, оснащенная 23 компьютерами с доступом в Интернет;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);
- специализированное ПО: в качестве сервера – СУБД Firebird (свободная лицензия; <http://www.firebirdsql.org/en/licensing/>), в качестве клиента – IBExpert (бесплатная лицензия для стран СНГ [http://www.ibexpert.com/rus/ibe\\_sfx.exe](http://www.ibexpert.com/rus/ibe_sfx.exe));
- лицензионное соглашение на среду разработки системы тестирования SQLTest
- <https://www.visualstudio.com/ru/license-terms/mlt55321/>. Свидетельства о регистрации системы тестирования SQLTest <https://rgrty.ru/mod/page/view.php?id=146>
- личные компьютеры обучающихся.

*Прочее:*

- 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.
- электронный курс на сайте кафедры АСУ <https://rgrty.ru>