

*Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.Б.16 «Базы данных»**

Направление/специальность **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника – **«бакалавр»**

Форма обучения - **очная**

Владикавказ 2017

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» Профиль Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016, № 5, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» Профиль Информатика и вычислительная техника, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол №11 от 27.04.2017 г.).

Составители:

к.т.н. Гамаонов В.Г., к.ф-м.н Олисаев Э.Г.

Рабочая программа

обсуждена на заседании кафедры Прикладной математики  
(протокол № 8 от 30.03.2017 г.)

одобрена советом факультета Математики и информационных технологий  
(протокол № 5 от 31.03.2017 г.)

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

Курс	3
Семестр	5 сем., 6 сем.
Лекции	70 (5 сем. – 36; 6 сем. – 34)
Практические (семинарские) занятия	70 (5 сем. – 36; 6 сем. – 34)
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	140 (5 сем. – 72; 6 сем. – 68)
Самостоятельная работа	76 (5 сем. – 18; 6 сем. – 58)
Курсовая работа	
	Форма контроля
Зачет	- (5 сем.)
Экзамен	36 (6 сем.)
Общее количество часов	252

## 2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Базы данных» является изучение теоретических основ построения и функционирования, а также практических методов проектирования баз данных, изучение характеристик современных СУБД, современных технологий организации БД, приобретение навыков работы в среде конкретных СУБД.

Задачами изучения данного курса является формирование у студента системы знаний о современных методах хранения и обработки информации и выработка у обучающихся устойчивых навыков их использования, что является неотъемлемым признаком высококлассного специалиста. Особое внимание уделяется вопросам автоматизации проектирования БД, практической работе (проектирование, ведение и использование баз данных) в среде выбранных целевых СУБД. Основной задачей дисциплины является формирование у студента четкого понимания о задачах и функциях проектирования баз данных.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

### Б1.Б.16. Профессиональный цикл. Базовая часть

Дисциплина «Базы данных» входит в базовую часть профессионального цикла Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Изучение дисциплины «Базы данных» основывается на использовании современных информационных технологий; показывает особенности технологии баз данных как одной из основных новых информационных технологий, с тем, чтобы студенты понимали ранее изученных студентами предметах. Дисциплина «Базы данных» дает знания о применении и тенденции развития современных информационных технологий, видели их преимущества и недостатки, особенности работы в условиях конкретных технологий в их профессиональной деятельности; ориентирует студентов во множестве современных СУБД и связанных с ними технологий; освещает теоретические и организационно-методические вопросы построения и функционирования систем, основанных на концепции баз данных, в том числе различные методологии моделирования и проектирования баз данных.

К началу изучению данной дисциплины студенты должны изучить дисциплины «Информатика и программирование», «Информационные системы», «Дискретная математика». В свою очередь изучение курса «Базы данных» является основой для изучения других профессиональных дисциплин.

Дисциплина включает лекционную часть, практические (лабораторные) занятия под руководством преподавателя и самостоятельные занятия.

Итоговой формой контроля является: зачет – в 5 семестре, экзамен – в 6 семестре.

В качестве текущих форм контроля знаний студентов тестирование по всем темам.

Дисциплина рассчитана на студентов, имеющих подготовку по математике и информатике в объеме, предусмотренной программой обучения по соответствующему направлению.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих *компетенций: общепрофессиональными компетенциями (ОПК):*

способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (ОПК-3);

*профессиональными компетенциями (ПК):*

способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" (ПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

*знать:*

- современные методы и средства разработки и синтеза структур информационных моделей предметных областей, автоматизированных систем обработки информации и управления (ОПК-3);
- современные методики синтеза и оптимизации структур баз данных (ОПК-3);
- принципы организации и архитектуры банков данных, модели данных (ПК-1);
- последовательность и содержание этапов проектирования баз данных (ПК-1);
- основные конструкции языков манипулирования данными, методики оптимизации процессов обработки запросов (ПК-1);
- современные методы обеспечения целостности данных (ПК-1);
- методы организации баз данных на носителях информации (ПК-1);

*уметь:*

- применять современную методологию для исследования и синтеза информационных моделей предметных областей (ОПК-3);
- иметь навык выполнения работ на предпроектной стадии (ОПК-3);
- применять современную методологию на стадии технического проектирования - обследование, выбор и системное обоснование проектных решений по структуре информационных моделей и базам данных, по архитектуре банка данных и его компонентам (ОПК-3);
- использовать языки манипулирования данными для оптимизации процессов обработки запросов (ПК-1);

*владеть:*

- методами организации работы в коллективах разработчиков баз данных (ОПК-3);
- методами проектирования баз данных и составления программ взаимодействия с базой данных (ПК-1);

*иметь представление:*

- о современных тенденциях развития технологии баз данных (ПК-1);
- о возможностях применения языка SQL при программировании логики приложений (ПК-1);
- о логическом и физическом устройстве современных БД (ПК-1);
- о средствах защиты данных, перспективах развития БД (ПК-1).

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ неде- ли	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		Лек.	Пр.	Содержание	Часы		min.	max.	
1	Лекция 1. Введение в базы данных. Системы управления базами данных (СУБД). Предпосылки появления и развития баз данных как самостоятельного направления исследований. Модели данных.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта – определение предметной области (ПрО), постановка задачи.	2	2	История развития баз данных. Обзор (СУБД)	2	Тек. контр. Блиц- опрос на лекции.			[1-4, 7-10]
2	Лекция 2. Информационные системы. Классификация информационных систем. Понятия: данные, информация, знания - сравнение понятий, сходство и различие. Основные термины и понятия: база данных, таблица, запись, поле, ключ.  Практическая работа. Исследование ПрО, формализация ПрО - объекты, процессы, отношения.	2	2	Информационные системы - классификация/ Представление информации в ЭВМ..	2	Тек. контр. Блиц- опрос на лекции.			[1-4, 7-10, 13]
3	Лекция 3. Постановка задачи проектирования базы данных. Понятие предметной области. Неформальный характер проблемы определения предметной области.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта – определение предметной области.	2	2	Определение и выделение предметной области для заданной темы исследования.		Тек. контр. Блиц- опрос на лекции.			[1-4, 7-10]
4	Лекция 4. Исследование предметной области. Структура предметной	2		Примеры из различных областей деятельности	2	Тек. контр. Блиц- опрос на			[1-4, 7-10]

	области: объекты, процессы, отношения. Свойства объектов. Существенные и несущественные свойства.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта – исследование предметной области.		2			лекции.			
5	Лекция 5. Проектирование базы данных: инфологическая, даталогическая и физическая модель.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта – исследование ПрО, свойства объектов, процессов	2	2	.					[1-4, 7-10]
6	Лекция 6. Понятие семантического моделирования. Модель «сущность-связь» (ER-модель): назначение, особенности.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта - разработка модели «сущность-связь».	2	2	Понятие семантики данных. Примеры из различных областей.	2	Тек. контр. Блиц-опрос на лекции.			[1-4, 7-10]
7	Лекция 7. Модель «сущность-связь»: основные элементы модели (сущность, связь, атрибут и др.). Правила именования элементов. Типы связей. Модальность связей. Правила чтения связей.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта - разработка модели «сущность-связь».	2	2						[1-4, 7-10]
8	Лекция 8. Модель «сущность-связь»: графические элементы диаграммы «сущность-связь» (ER-диаграммы).	2	2	Примеры построения модели «сущность-связь».	2	Блиц-опрос на лекции..			[1-4, 7-10]

	<p>Их изображение и содержание. Типы связей. Модальность связей.</p> <p>Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта - разработка модели «сущность-связь».</p>								
9	<p>Лекция 9. Модель «сущность-связь»: концептуальная и физическая ER-диаграммы. Порядок преобразования концептуальной ER-диаграммы в физическую ER-диаграмму.</p> <p>Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Построение диаграммы «сущность-связь»</p>	2	2						[1-4, 7-10]
	<b>1-й рубежный тест</b>						<b>0</b>	<b>25</b>	
10	<p>Лекция 10. Язык запросов SQL. Компоненты языка SQL - DDL, DML, их назначение и особенности. Основные команды DDL и DML.</p> <p>Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Разработка базы данных для индивидуального проекта.</p>	2	2	История языка SQL	2	Тек. контр. Блиц-опрос на лекции.			[5-6, 11-12]
11	<p>Лекция 11. Язык запросов SQL. Компоненты языка SQL - DDL, DML, их назначение и особенности. Основные команды DDL и DML.</p> <p>Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Выполнение индивидуального</p>	2	2	Основы теории множеств.	2	Тек. контр. Блиц-опрос на лекции.			[5-6, 11-12]



	проекта. Разработка базы данных для индивидуального проекта.								
12	Лекция 12. Язык запросов SQL. Компоненты языка SQL - DDL, DML, их назначение и особенности. Основные команды DDL и DML.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Разработка экранных форм для ввода данных в БД.	2	2						[5-6, 11-12]
13	Лекция 13. Команды языка DDL: создание/удаление БД; создание/удаление таблицы; изменение структуры таблицы БД и др.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Разработка экранных форм для ввода данных в БД.	2	2						[5-6, 11-12]
14	Лекция 14. Команды языка DML: добавление/удаление/изменение данных, извлечение (выборка) данных – простейшие команды.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Разработка интерфейса системы: главное меню, диалоговые окна.	2	2	Операции над множествами.	2	Тек. контр. Блиц-опрос на лекции.			[5-6, 11-12]
15	Лекция 15. Команды языка DML: добавление/удаление/изменение данных, извлечение (выборка) данных – расширенный синтаксис команд.  Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Разработка	2	2						[5-6, 11-12]

	интерфейса системы.								
16	<p>Лекция 16. Язык запросов SQL – команда SELECT SQL. Назначение, возможности, структура и синтаксис команды. Простейшие формы команды; указание условий выборки (инструкция WHERE); сортировка результатов (инструкция ORDER BY) – порядок использования, синтаксис.</p> <p>Практическая работа. Разработка отчетных форм для индивидуального проекта</p>	2	2						[5-6, 11-12]
17	<p>Лекция 17. Команда SELECT SQL: группировка данных (инструкция GROUP BY) – порядок использования, условие вывода результатов (инструкция HAVING). Агрегирующие функции, порядок использования, синтаксис.</p> <p>Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Разработка SQL-запросов для формирования отчетных форм.</p>	2	2	Команда SELECT языка SQL. Возможности	2	Тек. контр. Блиц-опрос на лекции.			[5-6, 11-12]
18	<p>Лекция 18. Команда SELECT SQL: особенности выполнения запросов из нескольких таблиц; вычисляемые поля; понятие псевдонима (алиаса) таблицы. Использование подзапросов. Предикаты для использования в инструкции WHERE.</p> <p>Практическая работа. Выполнение индивидуального проекта. Разработка</p>	2	2						[5-6, 11-12]

	SQL-запросов для формирования отчетных форм.								
	<b>2-й рубежный тест (коллоквиум)</b>						<b>0</b>	<b>25</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>18</b>		<b>0</b>	<b>50</b>	
<b>2-й СЕМЕСТР</b>									
1	<p>Лекция 1. Элементы реляционной алгебры. Основные термины и понятия. Отношение как базовое понятие реляционной алгебры. Атрибуты, домены и кортежи. Связь между атрибутом и его доменом.</p> <p>Работа с индивидуальным проектом БД. Определение связей между таблицами. Проектирование сложных отчетов.</p>	2	2	История развития реляционной алгебры. Основные понятия.	4	Блиц-опрос на лекции. Краткий доклад по теме на самот. изучение.			[1-4,7-10]
2	<p>Лекция 2. Отношение как базовое понятие реляционной алгебры. Формальное определение отношения. Формы представления отношения (аналитическая, табличная, графическая), их достоинства и недостатки. Сопоставление отношения и таблицы базы данных – соответствие терминов. Понятие ключа отношения.</p> <p>Работа с индивидуальным проектом БД. Проектирование сложных отчетов. Понятия содержания и структуры отчета.</p>	2	2	Наглядное представление отношения.	4	Опрос по теме занятия.			[1-4,7-10]
3	<p>Лекция 3. Операции над отношениями. Классификация операций над отношениями: унарные и бинарные операции; теоретико-</p>	2	2	Основы теории множеств, основные понятия, операции над множествами.	4	Блиц-опрос на лекции. Краткий доклад по теме на самот. изучение.			[1-4,7-10]

	множественные и специальные операции.  Работа с индивидуальным проектом БД. Проектирование отчетов с группировкой данных.							
4	Лекция 4. Теоретико-множественные операции над отношениями (объединение, пересечение, разность, декартово произведение). Отношение как множество; сопоставление отношения с обычным множеством. Декартова произведение и расширенное декартово произведение, отличия между ними.  Работа с индивидуальным проектом БД. Создание запросов для формирования отчетов с группировкой данных.	2	2	Операции над множествами, их обозначение.	2	Опрос по теме занятия.		[1-4,7-10]
5	Лекция 5. Выполнимость теоретико-множественных операций над отношениями; понятие совместимости отношений по объединению. Понятие «линейности» теоретико-множественных операций.  Решение примеров и задач по теоретико-множественным операциям над отношениями, составление SQL команд.	2	2	Линейные и нелинейные операции над векторами. Определение линейной функции	4	Блиц-опрос на лекции.		[1-4,7-10]
6	Лекция 6. Реализация теоретико-множественных операций с помощью SELECT SQL:	2	2	Структура и синтаксис команды SELECT SQL при использовании нескольких таблиц.	4	Опрос по теме занятия.		[1-4,7-10]

	объединение, пересечение, разность, декартово произведение;  Рассмотрение примеров составления теоретико-множественных операций над отношениями по теме индивидуального задания								
7	Лекция 7. Специальные операции над отношениями (проекция, выборка, соединение, деление), их использование при обработке данных при решении практических задач.  Решение примеров и задач на составление SQL команд для реализации специальных операций над отношениями.	2	2	Примеры выполнения специальных операций над отношениями.	4	Блиц-опрос на лекции.			[1-4,7-10]
8	Лекция 8 Реализация специальных операций над отношениями проекция, выборка, деление с помощью SELECT SQL.  Рассмотрение примеров - составления специальных операций над отношениями по теме индивидуального задания	2	2	Структура и синтаксис команды SELECT SQL при использовании условий выборки, нескольких таблиц	4	Опрос по теме занятия.			[1-4,7-10]
	<b>1-й рубежный тест (коллоквиум)</b>				<b>0</b>		<b>0</b>	<b>50</b>	
9	Лекция 9. Операция соединения отношений как наиболее важная с практической точки зрения. Виды операции соединения; тета-соединение, естественное соединение, внутреннее и внешнее соединение и др. Реализация операции соединения с помощью SELECT SQL, варианты синтаксиса команды.  Решение примеров	2	2	Виды операций соединения отношений, их названия, правила записи (синтаксис) в команде SELECT SQL	4	Блиц-опрос на лекции			[1-4,7-10]

	операции соединения с учебной БД с разными вариантами синтаксиса команды.							
10	<p>Лекция 10. Связи между отношениями. Типы связей (1:1, 1:M, M:M), их определения. Внешний ключ отношения, определение, назначение. Сравнение свойств и роли первичного и внешнего ключей отношения.</p> <p>Анализ и определение связей, определение ключей для таблиц учебной БД.</p>	2	2	<p>Виды ключей отношения, их назначение. Определение внешнего ключа отношения</p>	4	Блиц-опрос на лекции. Краткий доклад по теме на самост. изучение.		[1-4,7-10]
11	<p>Лекция 11. Реализация связей между отношениями. Особенности реализации связи типа M:M. Понятие связного (дополнительного) отношения.</p> <p>Анализ и определение связей, определение ключей для таблиц БД по индивидуальному заданию.</p>	2	2	<p>Реализация связей между отношениями. Участие первичного и внешнего ключа при реализации связей.</p>	4	Опрос по теме занятия.		[1-4,7-10]
12	<p>Лекция 12. База данных как информационная модель предметной области, требования адекватности модели. Соответствие между базой данных и предметной областью - сходственные понятия. Понятие ограничения целостности данных.</p> <p>Практическая работа. Определение и реализация ограничений целостности для учебной БД.</p>	2	2	<p>Понятие модели и моделирования. Типы моделей: физические, геометрические, знаковые. Особенности информационных моделей. Понятие об адекватности модели.</p>	4	Опрос по теме занятия.		[1-4,7-10]
13	<p>Лекция 13. Виды ограничений целостности: целостность ссылок и сущностей, логическая (внутренняя) целостность: их определения, реализация</p>	2	2	<p>Требования ограничения целостности как средство обеспечения адекватности базы данных исследуемой предметной области</p>	4	Блиц-опрос на лекции.		[1-4,7-10]

	в базе данных.  Анализ и определение связей, определение ключей для таблиц учебной БД.							
14-15	Лекция 14. Понятие избыточности данных и аномалий в базе данных. Нормализация данных. Нормальные формы, их обозначение. Связь между нормальными формами. Понятия простого и составного атрибута, атомарного и не атомарного значения атрибута, множественного значения атрибута. Первая нормальная форма: определение; порядок приведения отношения к 1НФ.  Анализ таблиц учебной базы данных: соответствие требованиям первой нормальной формы.	4	4	Избыточность данных и аномалии в базе данных при обработке данных: добавление, удаление, изменение.	4	Блиц-опрос на лекции. Краткий доклад по теме на самост. изучение.		[1-4,7-10]
16	Лекция 15. Понятия ключевого и не ключевого атрибута, простого и составного ключа отношения. Понятие функциональной зависимости, полной функциональной зависимости. Вторая нормальная форма: определение, порядок приведения отношения к 2НФ.  Анализ таблиц учебной базы данных: соответствие требованиям второй нормальной формы, приведение учебной базы данных к 2НФ.	2	2	Сравнение понятий функции (в математике) и функциональной зависимости атрибутов отношения – в реляционной алгебре.	2	Опрос по теме занятия.		[1-4,7-10]
17	Лекция 16. Понятие транзитивной функциональной зависимости. Третья нормальная форма: определение, порядок	2	2	Сравнение двойного неравенства (в математике) и транзитивной функциональной зависимости атрибутов отношения – в	2	Блиц-опрос на лекции.		[1-4,7-10]

	приведения отношения к 3НФ.  Анализ таблиц учебной базы данных: соответствие требованиям третьей нормальной формы, приведение учебной базы данных к 3НФ.			реляционной алгебре.					
	<b>2-й рубежный тест (коллоквиум)</b>				<i>0</i>		<i>0</i>	<i>50</i>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>58</b>		<b>0</b>	<b>100</b>	



## 6. Образовательные технологии

Лекции, лекции-беседы, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: индивидуальные задания для разработки проектов (обсуждение, консультации), исследовательский метод обучения, обсуждение отдельных вопросов и тем (семинары).

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Категории данные, информация и знания: сходство и различие	Лекция	2		Обсуждение, Дискуссия
2	Исследование предметной области, разработка инфологической модели (ER-диаграмма)	Лабораторное	4	Работа над индивидуальными проектами	Обсуждение, консультация
3	Функциональная зависимость в таблице базы данных	Лекция. Лабораторное	4	Работа над индивидуальными проектами	Обсуждение, консультация
4	Построение нетривиальных запросов на языке SQL	Лекция. Лабораторное	4	Работа над индивидуальными проектами	Обсуждение, консультация

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Осваивая курс «Базы данных», студенту необходимо научиться работать на лекциях, на практических и лабораторных занятиях, а также организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

**В начале лекции** необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Необходимо очень тщательно вслед за лектором делать записи, таблицы. Если лектор приглашает к дискуссии, необходимо принять в ней участие.

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору.

В ходе **самостоятельной подготовки** к практическому (лабораторному) занятию необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть наиболее важные моменты, составить словарь новых терминов, составить план ответа на каждый из предлагаемых для изучения вопросов. Для более глубокого усвоения темы необходимо прочесть рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы.

При подготовке **выступления по реферату** необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, интересных фактов, статистических данных, связанных с обеспечением безопасности бизнеса.

В процессе подготовки к занятиям необходимо воспользоваться материалами учебно-методического комплекса дисциплины.

Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса.

**Эффективность самостоятельной работы** зависит от таких факторов как:

- уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями;
- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;

- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.

Приступая к **самостоятельной работе**, необходимо получить следующую информацию:

- цель изучения конкретного учебного материала;
- место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста;

- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;
- порядок изучения учебного материала;
- источники информации;
- наличие контрольных заданий;
- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;
- сроки выполнения самостоятельной работы.

Эта информация представлена в учебно-методическом комплексе дисциплины.

При выполнении **самостоятельной работы** рекомендуется:

- записывать ключевые слова и основные термины,
- составлять словарь основных понятий,
- писать краткие рефераты по изучаемой теме.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых тестов текущего контроля и при необходимости повторить учебный материал.

В процессе **подготовки к экзамену** необходимо систематизировать, запомнить учебный материал, научиться применять его при решении конкретных задач по обеспечению безопасности бизнеса.

Основными способами приобретения знаний, как известно, являются: чтение учебника и дополнительной литературы, рассказ и объяснение преподавателя, решение тестов, поиск ответа на контрольные вопросы.

Известно, что приобретение новых знаний идет в несколько этапов:

- знакомство;
- понимание, уяснение основных закономерностей строения и функционирования изучаемого объекта, выявление связей между его элементами и другими подобными объектами;
- фиксация новых знаний в системе имеющихся знаний;
- запоминание и последующее воспроизведение;
- использование полученных знаний для приобретения новых знаний, умений и навыков и т.д.

Для того, чтобы учащийся имел прочные знания на определенном уровне (уровень узнавания, уровень воспроизведения и т.д.), рекомендуют проводить обучение на более высоком уровне.

Приобретение новых знаний требует от учащегося определенных усилий и активной работы на каждом этапе формирования знаний. Знания, приобретенные учащимся в ходе активной самостоятельной работы, являются более глубокими и прочными.

В ходе обучения студент сталкивается с необходимостью понять и запомнить большой по объему учебный материал. Запомнить его очень важно, так как даже интеллектуальные и

операционные умения и навыки для своей реализации требуют определенных теоретических знаний.

Важнейшим условием для успешного формирования прочных знаний является ***их упорядочивание, приведение их в единую систему***. Это осуществляется в ходе выполнения учащимся следующих видов работ по самостоятельному структурированию учебного материала:

- запись ключевых слов,
- составление словаря терминов,
- составление классификаций по различным признакам,
- выявление причинно-следственных связей между понятиями, разделами,
- составление коротких рефератов, учебных текстов,
- составление опорных схем и конспектов,
- составление плана рассказа.

Информация, организованная в систему, где учебные элементы связаны друг с другом различного рода связями (функциональными, логическими и др.), лучше запоминается. При структурировании учебного материала на помощь учащемуся приходит содержание самой учебной дисциплины. Поэтому учащемуся остается только найти элементы (компоненты) этих систем и выявить существующие между ними связи и отношения, после чего визуализировать все это в виде схемы, конспектов и т.д. Студент фактически творит, сам создает новую информацию, что существенно облегчает запоминание этой информации.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

*Текущий контроль* – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на занятиях с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или для выяснения степени усвоения изложенного материала.

*Рубежный контроль* осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра такие контрольные мероприятия проводятся по графику.

**Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

1. Поясните понятие предметной области (ПрО), его формальное описание в виде компонентов: объекты, процессы; отношения. Что понимается под существенными и несущественными свойствами объектов, процессов, отношений? От чего они зависят и как их определить при исследовании конкретной ПрО?
2. Назначение, особенности, преимущества модели «сущность-связь». Элементы модели «сущность-связь».
3. Сопоставление понятий (соответствие терминов): «отношение» (в реляционной алгебре),

- «таблица БД», «объект Про»).
- Укажите основные понятия реляционной алгебры. Что понимается под схемой отношения?
  - Дайте определение информационной системы (ИС). Укажите классификацию ИС по видам выполняемых функций, по сферам применения, по типу хранимой информации.
  - Дайте общую характеристику языка SQL. Что представляют собой компоненты DDL и DML? Каковы их особенности и назначение?
  - Описание, общая структура, простейшая форма команды SELECT-SQL.
  - Поясните назначение, порядок использования инструкции GROUP BY команды SELECT-SQL: Что такое агрегирующие функции, каков порядок их использования?

### Примеры тестовых заданий по дисциплине:

- Вывести из БД «Деканат» результаты сдачи сессии (ФИО, Специальность, Курс, Предмет, Оценка) для студентов 3 курса, которые сдали экзамены за 1 семестр 2019-2020 уч.года только на 5. Упорядочить по Курсу, Специальности. и ФИО.
- Вывести из БД «Деканат» результаты сдачи сессии (ФИО, Спец., Курс, Предмет, Оценка) для студентов 3 курса, которые сдали экзамены за 2 семестр 2018-2019 уч.года только на 5. Упорядочить по Курсу, Специальности и ФИО.
- Вывести из БД «Деканат» список студентов 2 курса ИВТ с указанием среднего балла в летнюю сессию 2018-2019 уч.года (ФИО студента, сред. балл). Упорядочить по значению среднего балла.
- Вывести из БД «Деканат» список предметов (Наим. предмета, сред.балл), по которым в зимнюю сессию 2019-2020 уч.года средний балл в группе 3 курса ИВТ был: а) не менее 4,5; б) не более 3,5.

### Методика формирования результирующей оценки

Таблица 8.1

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	60–70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max 25 баллов за 1 модуль)					
		7-8 баллов	6–7 баллов	4–5 баллов	0–3 баллов
	Посещение занятий (max 8 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71–85% занятий	Студент посетил 56–70% занятий	Студент посетил менее 56% занятий
		9–10 баллов	7–8 баллов	6–7 баллов	0–5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 10б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3/2 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3б.) / опорный конспект (max 2б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности и. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности и. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности и. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительно с владением материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности и. Неудовлетворительный стиль изложения.

2. Рубежный контроль (25б. за 1 модуль)					
		22–25 баллов	18–21 балл	14–17 баллов	0–13 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		43–50 баллов	36–42 балла	28–35 баллов	0–27 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Зачет» или соответствующую шкале экзаменационную оценку. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

### **Вопросы к зачету (экзамену)**

#### **Введение. Основные понятия. Концепция баз данных (БД). Информационные системы**

9. Понятие базы данных (БД). Понятие логического и физического объекта; понятие абстракции. Понятие модели и моделирования (типы моделей), примеры.
10. Предпосылки возникновения концепции БД и Систем управления базами данных (СУБД)
11. Преимущества использования БД
12. Преимущества централизованного подхода в управлении данными
13. Информационная система (ИС, АИС). Понятие ИС, определение, назначение.
14. ИС как модель предметной области.
15. Классификация ИС по сферам применения (ИПС, СОД), по типу хранимой информации (фактографические, документальные).

#### **Понятие предметной области. Модель «сущность-связь»**

16. Понятие предметной области (ПрО). Описание ПрО; структура ПрО: объекты (сущности), экземпляры объектов (сущностей); процессы; отношения.
17. Свойства объектов, процессов, отношений. Существенные и несущественные объекты. Существенные и несущественные свойства объектов, процессов, отношений.

18. Данные как результат наблюдения за ПрО; данные и их интерпретация. БД как модель ПрО.
19. Понятие семантического моделирования. Модель «сущность-связь». Назначение, особенности, преимущества.
20. Элементы модели «сущность-связь», их характеристика, правила их именования.
21. Диаграмма «сущность-связь». Нотация Баркера. Графические компоненты диаграммы. Связи: типы связей, изображение на диаграмме; модальность связи, изображение на диаграмме. Чтение связи в одном и другом направлении.

### **Модели данных**

22. Понятие о модели БД. Компоненты модели данных (структура, ограничения целостности, операции). Графовые модели данных.
23. Сетевая модель: общая характеристика, структура, основное представление (граф).
24. Иерархическая модель: общая характеристика, структура, основное представление (дерево).
25. Реляционная модель данных: общая характеристика, структура, основное представление (таблица).

### **Реляционная модель данных (РМД). Реляционная алгебра**

26. Понятие о реляционной базе данных (на примере таблицы «Студенты»).
27. Понятие о структуре таблицы: имя таблицы, столбцы (поля), строки (записи), значения полей (элементы данных).
28. Требования к структуре и содержанию таблицы: отличие таблицы БД от таблицы Excel и от массива (по типам данных).
29. О типах данных (стандартные, специальные). Как определяется тип данных.
30. Понятие ключа отношения. Ключевые и не ключевые атрибуты. Простой и составной ключ. Свойства ключа. Первичный ключ. Возможный ключ. Суррогатный ключ.
31. Особенности РМД. Теоретическая (математическая) основа РМД (реляционная алгебра).
32. Элементы реляционной алгебры - основные понятия: отношение, кортеж, атрибут, домен.
33. Декартово произведение (ДП) множеств. Отличие ДП в теории множеств от ДП в реляционной алгебре (расширенное ДП).
34. Понятие отношения. Формальное определение. Схема отношения.
35. Отношение как множество. Понятие кортежа и его структура.
36. Атрибуты и домены, отношение между ними.
37. Сопоставление понятий «отношение», «таблица БД», «объект ПрО» (соответствие терминов).
38. Таблица как отношение. Таблица как множество.
39. Понятие связи между таблицами. Типы связей и их описание.
40. Реализация связей между таблицами. Понятие внешнего ключа. Использование внешнего ключа для создания связей. Особенности реализации связи М:М.
41. Понятие целостности данных. Ограничения целостности в БД. Внутренние (логические) ограничения целостности. Целостность сущностей и целостность ссылок.
42. Операции над отношениями. Теоретико-множественные операции: объединение, пересечение, разность, произведение - описание, обозначение, выполнение. Совместимость таблиц по операциям.
43. Специальные операции над отношениями: проекция, выборка, соединение - описание, обозначение, выполнение.
44. Операция соединения. Понятие тета-соединения. Соединение по эквивалентности.

### **Элементы языка SQL**

45. Компоненты языка SQL: DDL (язык описания данных) и DML (язык манипулирования данными), их назначение и характеристика.
46. Основные команды DDL: создание/удаление БД, создание/изменение/удаление таблицы, создание/удаление индекса и др. (CREATE DATABASE, DROP DATABASE, CREATE TABLE, ALTER TABLE, RENAME TABLE, DROP TABLE, CREATE INDEX, DROP INDEX): описание, назначение, возможности, синтаксис.
47. Основные команды DML: добавление, изменение и удаление данных; выполнение запросов (INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT): описание, назначение, возможности, синтаксис.
48. Особенности работы с локальной и удаленной БД (открытие БД, выполнение запросов, редактирование данных; подключение к серверу, подключение к БД, выполнение команд).

### **Команда SELECT-SQL**

49. Описание, общая структура, простейшая форма команды.
50. Указание списка полей. Вычисляемые поля. Переименование полей.
51. Инструкция FROM. Использование нескольких таблиц. Понятие алиаса (псевдонима) таблицы и его использование.

52. Инструкция WHERE. Условия фильтра. Простой и сложный фильтр. Условия соединения.
53. Инструкция ORDER BY. Сортировка записей. Простая и сложная сортировка.
54. Инструкция GROUP BY. Вычисление итогов. Агрегирующие функции и порядок их использования.
55. Инструкции «IN» и «NOT IN».
56. Использование подзапросов: понятие подзапроса; виды подзапросов и их использование (скалярные и табличные подзапросы).
57. Реализация операций над отношениями «проекция», «выборка», «объединение», «пересечение», «соединение» с помощью команды SELECT-SQL.

#### **Системы управления базами данных (СУБД)**

58. Назначение, характеристика и особенности СУБД как отдельного класса прикладных программ.
59. Компоненты СУБД: Среда пользователя, Алгоритмический язык, Компилятор, Программы-утилиты
60. Архитектура СУБД согласно ANSI/SPARC (трехуровневая архитектура СУБД и три уровня абстракции при описании данных: внешний, концептуальный, внутренний).
61. Три уровня абстракции при описании данных (внешний, концептуальный, внутренний). Обеспечение «независимости» между уровнями. Схема прохождения запроса от пользователя к БД.
62. Индексы: назначение, принципы и механизмы использования.
63. Обзор современных СУБД. Свободные и коммерческие СУБД.

#### **Выполнение практической работы – индивидуального проекта**

1. Постановка задачи. Исследование предметной области.
2. Проектирование базы данных.
3. Проектирование интерфейса.
4. Разработка входных (экранных) форм, выходных форм (отчетов).
5. Выбор программных средств для реализации проекта.
6. Создание базы данных в выбранной СУБД
7. Реализация проекта: интерфейс, программные модули.

#### **Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 60 баллов)	«Минимальный уровень» (60-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
<u>Компетенции не сформированы.</u>  Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	<u>Компетенции сформированы.</u>  Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и

материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<b>Оценка</b> <b>«неудовлетворительно</b> <b>» / не зачтено</b>	<b>Оценка</b> <b>«удовлетворительно» /</b> <b>«зачтено»</b>	<b>Оценка</b> <b>«хорошо» / «зачтено»</b>	<b>Оценка</b> <b>«отлично» / «зачтено»</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) основная литература:

1. Аврунев, О.Е. Модели баз данных : учебное пособие : [16+] / О.Е. Аврунев, В.М. Стасышин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 124 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575324>. – Текст : электронный.
2. Гущин, А.Н. Базы данных : учебно-методическое пособие / А.Н. Гущин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 311 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093>. – Текст : электронный.
3. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Т.С. Карпова. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 241 с. : Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003>. – Текст : электронный.
4. Лазицкас, Е.А. Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие: / Е.А. Лазицкас, И.Н. Загумённикова, П.Г. Гилевский. – Минск : РИПО, 2016. – 267 с. : ил. –



Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463305>. – Текст : электронный.

5. Кузнецов, С. Введение в модель данных SQL: курс / С. Кузнецов. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 351 с. : илл. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429087>. – Текст : электронный.
6. СУБД: язык SQL в примерах и задачах / И.Ф. Астахова, В.М. Мельников, А.П. Толстобров, В.В. Фертиков. – Москва : Физматлит, 2009. – 168 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76768>. – Текст : электронный.

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

7. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. — 8-е изд. — М.: Вильямс, 2005. — с. 1328.
8. Гарсия-Молина Г., Ульман Дж, Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. - 1088 с.
9. Ульман Дж., Уидом Д. Основы систем баз данных. - М.: ЛОРИ, 2000. - 374 с.
10. Кузнецов С.Д. Основы баз данных: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: БИНОМ.лаборатория знаний, 2007. – 484с.
11. Артеменко Ю.Н. MySQL. Справочник по языку. – М.: Вильямс, 2005. – 432 с.
12. Клайн К., Клайн Д., Хант Б. SQL.Справочник.2-е издание/Пер. с англ. – М.:КУДИЦ-ОБРАЗ, 2006 – 832 с.
13. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: Учебник. – 4 изд. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 240 с.
14. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных: Учебник для вузов. – 6-е изд. – СПб.: КОРОНА век, 2009. – 736 с.
15. Мейер М. Теория реляционных баз данных. – М.: Мир, 1987. – 608 с.
16. Цикритизис Д., Лоховски Ф. Модели данных. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 344 с.
17. Бойко В.В., Савников В.М. Проектирование баз данных информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 1989, - 351 с.

***в) электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:***

- eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>.
- База данных «ЭБС elibrary»: <http://elibrary.ru>
- Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>.
- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.biblioclub.ru>.
- Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>.

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, обеспеченных компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет, интерактивными досками и мультимедийным оборудованием.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»;
4. CiscoWebex- Система проведения вебинаров (ООО Айстекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.).

*Перечень ПО в свободном доступе:*

1. Kaspersky Free;
2. WinRar;
3. Google Chrome;
4. Yandex Browser;
5. Opera Browser;
6. Система управления базами данных MySQL, FireBird;
7. Open Server;

## **11. Лист обновления/актуализации**

### **1. Рабочая программа**

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики протокол № 8 от 20.03.2018г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 30.03.2018 г.

### **2. Рабочая программа**

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики протокол № 8 от 14.03.2019г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 29.03.2019 г.

### **3. Рабочая программа**

пересмотрена и актуализирована на заседании кафедры прикладной математики протокол № 7 от 19.03.2020г.;

одобрена на заседании совета факультета математики и информационных технологий, протокол № 5 от 27.03.2020 г.