

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы  
доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«06» февраля 2025 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

05.06.2025  
(подпись, дата)

N.B. Путилова  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43  
«06» февраля 2025 г, протокол № 01/2025

Заведующий кафедрой № 43

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

06.02.2025  
(подпись, дата)

M.IU. Охтилев  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

06.02.2025  
(подпись, дата)

A.A. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование баз данных»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Программная инженерия
Наименование направленности	Проектирование программных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2025

## Аннотация

Дисциплина «Проектирование баз данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Проектирование программных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-5 «Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»

ОПК-6 «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с реляционными, объектными, объектно-реляционными и NoSQL СУБД, реляционной алгеброй, языком SQL, проектированием структуры баз данных, разработкой запросов к базам данных, разработкой серверной части базы данных (в том числе триггеров и хранимых процедур), использованием CASE-средств и систем управления базами данных для разработки баз данных, использованием современных моделей данных для разработки систем различных предметных областей. Первый семестр курса посвящен работе с реляционными базами данных, а второй работе с нереляционными базами с упором на их распределенную природу, отличие от распределенных реляционных баз данных. Также дисциплина формирует знания об использовании баз данных для хранения больших данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является получение обучающимися необходимых знаний и навыков в области проектирования баз данных и организации хранения информации в них, работу в среде систем управления базами данных, обеспечения целостности данных, выполнения запросов к информации, хранимой в базах данных, получения знаний о роли баз данных в современных программных системах и современных типах систем управления базами данных.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.3.1 знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.3.1 знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий ОПК-6.У.1 умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Объектно-ориентированное программирование»,
- «Алгоритмы и структуры данных»,
- «Основы программирования».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Проектирование программных систем»,
- «Разработка и анализ требований»,

– «Интеллектуальный анализ данных на основе методов машинного обучения».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№5	№6
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	7/ 252	5/ 180	2/ 72
<b>Из них часов практической подготовки</b>			
<b>Аудиторные занятия</b> , всего час.	102	68	34
в том числе:			
лекции (Л), (час)	51	34	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	51	34	17
курсовый проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36	36	
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	114	76	38
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Зачет	Экз.	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (С3) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Моделирование предметной области Тема 1.1 Концептуальное моделирование предметной области Тема 1.2. Логическое и физическое моделирование предметной области Тема 1. 3 Нормализация и денормализация баз данных	8		9		17
Раздел 2. Введение в проектирование баз данных Тема 2.1. История развития и причины появления СУБД. Классификация СУБД. Тема 2.2. Модели данных. Тема 2.3. Место баз данных в программных системах	7				15

Раздел 3. Реляционные базы данных Тема 3.1. Отношения и их свойства, ключи отношений, абстрактные операции манипулирования данными Тема 3.2. Реализация отношений в базах данных, типы данных в языке SQL, операторы языка SQL для создания, удаления, модификации таблиц базы данных, манипулирования данными Тема 3.3. Реляционная алгебра	8		8		26
Раздел 4. Введение в язык SQL Тема 4.1. Оператор выборки в языке SQL, агрегатные функции Тема 4.2. Запросы с подзапросами, экзистенциальные запросы, объединение, пересечение, разность запросов Тема 4.3. Использование представлений, управляющих конструкций в языке SQL Тема 4.4. Хранимые процедуры. Назначение хранимых процедур. Тема 4.5. Триггеры. Назначение триггеров: обеспечение активной ссылочной целостности, управление основными данными	8,5		16		16
Раздел 5. Администрирование баз данных Тема 5.1 Управление доступом к базе данных. Тема 5.2 Индексация и оптимизация запросов.	2,5		1		2
Итого в семестре:	34		34		76
Семестр 6					
Раздел 5. Администрирование баз данных Тема 5.3 Целостность баз данных и параллельный доступ Тема 5.4. Основные задачи и инструменты администрирования баз данных	3				10
Раздел 6. Объектные и объектно-реляционные базы данных Тема 6.1. Выбор типа СУБД применительно к особенностям предметной области Тема 6.2. Объектно-реляционные базы данных Тема 6.3. Объектные базы данных	6		8		9
Раздел 7. NoSQL базы данных Тема 7.1. Базы данных «Ключ-значение» Тема 7.2. Документные базы данных Тема 7.3. Графовые базы данных Тема 7.4. Базы данных «Семейство столбцов»	8		9		19
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	51	0	51	0	114

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.**

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

**Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла**

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	Раздел 1. Моделирование предметной области Тема 1.1 Концептуальное моделирование предметной области Тема 1.2. Логическое и физическое моделирование предметной области Тема 1.3 Нормализация и денормализация баз данных
<b>2</b>	Раздел 2. Введение в проектирование баз данных Тема 2.1. История развития и причины появления СУБД. Классификация СУБД. Тема 2.2. Модели данных. Тема 2.3. Место баз данных в программных системах. Базы данных в клиент-серверных приложениях и веб-приложениях. Встроенные базы данных для роботов и интернета вещей и мобильных приложений. Резидентные (in-memory) базы данных для обработки данных в режиме реального времени
<b>3</b>	Раздел 3. Реляционные базы данных Тема 3.1. Отношения и их свойства, ключи отношений, абстрактные операции манипулирования данными Тема 3.2. Реализация отношений в базах данных, типы данных в языке SQL, операторы языка SQL для создания, удаления, модификации таблиц базы данных, манипулирования данными Тема 3.3. Реляционная алгебра
<b>4</b>	Раздел 4. Введение в язык SQL Тема 4.1. Оператор выборки в языке SQL, агрегатные функции. Применение поиска подстроки и регулярных выражений для обработки текстов как подготовка данных к машинному обучению. Трехзначная логика и обработка NULL-значений в языке SQL Тема 4.2. Запросы с подзапросами, экзистенциальные запросы, объединение, пересечение, разность запросов Тема 4.3. Использование представлений, управляющих конструкций в языке SQL Тема 4.4. Хранимые процедуры, триггеры. Назначение хранимых процедур. Тема 4.5. Триггеры. Назначение триггеров: обеспечение активной ссылочной целостности, управление основными данными
<b>5</b>	Раздел 5. Администрирование баз данных Тема 5.1 Управление доступом к базе данных Тема 5.2 Индексация и оптимизация запросов. Тема 5.3 Целостность баз данных и параллельный доступ. Тема 5.4. Основные задачи и инструменты администрирования баз данных
<b>6</b>	Раздел 6. Объектные и объектно-реляционные базы данных Тема 6.1. Выбор типа СУБД применительно к особенностям предметной области

	Тема 6.2. Объектно-реляционные базы данных Тема 6.3. Объектные базы данных.
7	Раздел 7. NoSQL базы данных  Тема 7.1. Базы данных «Ключ-значение» Тема 7.2. Документные базы данных Тема 7.3. Графовые базы данных Тема 7.4. Базы данных «Семейство столбцов»

Все лекции сопровождаются демонстрацией слайдов.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Разработка концептуальной модели предметной области	5		1
2	Разработка физической модели базы данных с учетом декларативной ссылочной целостности	4		1
3	Создание и модификация базы данных и таблиц базы данных	4		3
4	Заполнение таблиц и модификация данных	4		3
5	Разработка SQL запросов: виды соединений и шаблоны	4		4
6	Разработка SQL запросов: запросы с подзапросами	4		4
7	Хранимые процедуры. Управление доступом	4		4,5
8	Триггеры. Обеспечение активной целостности данных базы данных	5		4
Семестр 6				
9	Разработка документной базы данных	4		7
10	Манипулирование данными в документной базе данных	5		7
11	Объектно-реляционные базы данных. Проектирование и создание	4		6

12	Объектно-реляционные базы данных. Манипуляция данными и пользовательские операторы	4		6
	Всего	51		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час	Семестр 6, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	52	30	22
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	16	10	6
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	46	36	10
Всего:	114	76	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://lib.guap.ru/jrbis2/components/com_irbis/pdf_view/?63935">https://lib.guap.ru/jrbis2/components/com_irbis/pdf_view/?63935</a>	Путилова, Надежда Владимировна. Современные реляционные базы данных : учебно-методическое пособие / Н. В. Путилова, М. В. Величко ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 92 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 89 (14 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/439607">https://e.lanbook.com/book/439607</a> (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Гринченко, Н. Н. Базы данных. Проектирование моделей данных : учебник / Н. Н. Гринченко, Н. И. Хизриева, С. Н. Баранова. — Рязань :	

	РГРТУ, 2024. — 260 с. — ISBN 978-5-907064-20-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/346439">https://e.lanbook.com/book/346439</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование / В. К. Волк. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-507-47243-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/394526">https://e.lanbook.com/book/394526</a> (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Мамедли, Р. Э. Системы управления базами данных : учебник для вузов / Р. Э. Мамедли. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-48729-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/434051">https://e.lanbook.com/book/434051</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Мамедли, Р. Э. Большие данные и NoSQL базы данных : учебное пособие для вузов / Р. Э. Мамедли, Т. Б. Казиахмедов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 92 с. — ISBN 978-5-507-49873-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1210677">https://znanium.com/catalog/product/1210677</a> (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: по подписке.	Брэдшоу, Ш. MongoDB: полное руководство : научно-популярное издание / Ш. Брэдшоу, И. Брэзил, К. Ходоров ; пер. с англ. Д. А. Беликова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 540 с. - ISBN 978-5-97060-792-3. - Текст : электронный.	
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2139860">https://znanium.ru/catalog/product/2139860</a> (дата обращения: 02.03.2025). — Режим доступа: по подписке.	Мартишин, С. А. Базы данных: работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 235 с. - ISBN 978-5-16-019845-3. - Текст : электронный. - URL:	
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2096940">https://znanium.ru/catalog/product/2096940</a> (дата обращения: 02.03.2025). —	Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования	

Режим доступа: по подписке.	информационных систем : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 368 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0946-1. - Текст : электронный. - URL:	
<a href="https://znanium.ru/catalog/product/2178803">https://znanium.ru/catalog/product/2178803</a> (дата обращения: 03.03.2025). – Режим доступа: по подписке.	Полищук, Ю. В. Базы данных и их безопасность : учебное пособие / Ю.В. Полищук, А.С. Боровский. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 210 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1011088. - ISBN 978-5-16-020567-0. - Текст : электронный. - URL:	

**7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телеkomмуникационной сети «Интернет»**

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телеkomмуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телеkomмуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://citforum.ru/database/">http://citforum.ru/database/</a>	Базы данных
<a href="https://dev.mysql.com/doc/">https://dev.mysql.com/doc/</a>	Электронная документация по MySQL
<a href="https://docs.mongodb.com/">https://docs.mongodb.com/</a>	Электронная документация по MongoDB
<a href="https://postgrespro.ru/docs/postgresql">https://postgrespro.ru/docs/postgresql</a>	Электронная документация по PostgreSQL на русском языке
<a href="https://hbase.apache.org/">https://hbase.apache.org/</a>	Электронная документация по HBASE
<a href="https://www.ibm.com/docs/en/db2/11.5?topic=learning-machine-stored-procedures">https://www.ibm.com/docs/en/db2/11.5?topic=learning-machine-stored-procedures</a>	Перечень хранимых процедур СУБД DB2 для машинного обучения
<a href="https://habr.com/ru/">https://habr.com/ru/</a>	Хабр — русскоязычный веб-сайт тематических коллективных для публикации новостей, аналитических статей, мыслей, связанных с информационными технологиями, бизнесом и интернетом.
<a href="https://habr.com/ru/hub/db_admins/">https://habr.com/ru/hub/db_admins/</a>	Канал Хабр о базах данных
<a href="https://habr.com/ru/hub/bigdata/">https://habr.com/ru/hub/bigdata/</a>	Канал Хабр о больших данных
<a href="https://postgrespro.ru/education/books">https://postgrespro.ru/education/books</a>	Книги о PostgreSQL на русском языке от фирмы ProgresPro (бесплатный общий доступ)

**8. Перечень информационных технологий**

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Draw.io
2	MySQL Community Server
3	Microsoft Word или OpenOffice Writer/ LibreOffice Writer
4	MySQL Workbench
5	MongoDB Community Server
6	PostgreSQL
7	PGAdmin

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	—
2	Вычислительная лаборатория кафедры 43	Б.М. 23-08, 23-09, 23-10

### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи; Тесты.
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критерии оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Основные задачи и инструменты администрирования баз данных	ОПК-5.3.1
2	Управление доступом к базе данных на основе ролей	ОПК-5.3.1
3	Модели управления доступом к базе данных	ОПК-5.3.1
4	Место баз данных в программных системах	ОПК-5.3.1
5	Индексация данных	ОПК-5.3.1
6	Оптимизация запросов.	ОПК-5.3.1

7	Концептуальное проектирование баз данных	ОПК-6.3.1
8	Диаграмма «сущность-связь»	ОПК-6.3.1
9	Логическое и физическое проектирование баз данных .	ОПК-6.3.1
10	Основные термины и классификация СУБД.	ОПК-6.3.1
11	История развития СУБД и модели данных.	ОПК-6.3.1
12	Объектно-ориентированные и NoSQL модели данных.	ОПК-6.3.1
13	Нормальные формы 1-3 и денормализация	ОПК-6.3.1
14	Нормальные формы Бойса-Кодда и 4-6 нормальные формы	ОПК-6.3.1
15	Отношения и их свойства, ключи отношений в реляционных БД	ОПК-6.3.1
16	Типы данных в языке SQL, оператор языка SQL для создания таблиц	ОПК-6.3.1
17	Операторы языка SQL для удаления и модификации таблиц	ОПК-6.3.1
18	Абстрактные операции манипулирования данными, их реализация в языке SQL	ОПК-6.3.1
19	Булевы операции над отношениями	ОПК-6.3.1
20	Операция выборки в реляционной алгебре и ее свойства	ОПК-6.3.1
21	Операция проекции в реляционной алгебре и, ее свойства	ОПК-6.3.1
22	Операции соединения (естественного, эквисоединения и θ-соединения) в реляционной алгебре и ее свойства	ОПК-6.3.1
23	Операция деления в реляционной алгебре	ОПК-6.3.1
24	Операция переименования атрибутов в реляционной алгебре	ОПК-6.3.1
25	Оператор выборки в языке SQL	ОПК-6.3.1
26	Агрегатные функции в операторе выборки языка SQL	ОПК-6.3.1
27	Объединение, пересечение, разность запросов в языке SQL	ОПК-6.3.1
28	Запросы с подзапросами в языке SQL	ОПК-6.3.1
29	Экзистенциальные запросы в языке SQL	ОПК-6.3.1
30	Виды соединений в языке SQL	ОПК-6.3.1
31	Трехзначная логика и обработка NULL-значений в языке SQL	ОПК-6.3.1
32	Представления в языке SQL	ОПК-

		6.3.1
33	Управляющие конструкции в языке SQL	ОПК-6.3.1
34	Хранимые процедуры в языке SQL	ОПК-6.3.1
35	Триггеры в языке SQL	ОПК-6.3.1
	Задачи	
1.	Написать скрипт SQL, создающий таблицу из 2 столбцов, один из которых является строкой фиксированной длины и первичным ключом, а второй строкой ограниченной длины и внешним ключом	ОПК-6.У.1
2.	<p>Написать скрипт SQL, создающий таблицы базы данных по заданной схеме:</p> <pre>     graph LR         Группа[Группа] --&gt; Студент[Студент]         Группа --&gt; Кружок[Кружок]         Группа --&gt; Преподаватель[Преподаватель]         Студент --&gt; Кружок_студента[Кружок_студента]         Кружок --&gt; Кружок_студента         Преподаватель --&gt; Кружок_студента     </pre>	ОПК-6.У.1
3.	Написать скрипт SQL, вставляющий данные в базу данных по заданной схеме:	ОПК-6.У.1

4.	<p>Написать скрипт SQL, удаляющий кружки, в которых нет студентов данные из базы данных по заданной схеме:</p>	ОПК-6.У.1
5.	<p>Написать запрос SQL, выбирающий кружок с количеством студентов больше среднего по заданной схеме:</p>	ОПК-6.У.1

6.	<p>Написать запрос SQL, выбирающий кружок , в который ходят все студенты группы 4136 по заданной схеме:</p>	ОПК-6.У.1
7.	<p>Написать запрос SQL (в 3 вариантах), выбирающий кружок , в который не ходят студенты группы 4136 по заданной схеме:</p>	ОПК-6.У.1

8.	<p>Для заданной схемы разработать хранимую процедуру, осуществляющую каскадное удаление группы и всех её студентов:</p>	ОПК-6.У.1
9.	<p>Для заданной схемы разработать хранимую процедуру, осуществляющую логическое удаление группы и всех её студентов:</p>	ОПК-6.У.1

10.	<p>Для заданной схемы</p> <p>написать скрипт на SQL , изменяющий первичный ключ НомерГр, таблицы Группа на составной первичный ключ НомерГр,Год_Поступления и все внешние ключи, затронутые изменением, соответственно.</p>	ОПК-6.У.1
11.	<p>Для заданной схемы</p> <p>написать скрипт на SQL , добавляющий в таблицу Группа столбец количество студентов, и заполняющий его корректными данными.</p>	ОПК-6.У.1
12.	<p>Для базы данных по заданной схеме написать триггеры, поддерживающие в актуальном состоянии значение столбца кол во студ, содержащего количество студентов группы.</p>	ОПК-6.У.1

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Группа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>идГр int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>год_поступления int NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>НомерГр varchar(10) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>кол_во_студ int NOT NULL</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Студент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>ид_Студ int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td>FK1</td> <td>идГр int NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Фамилия varchar(20) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Имя varchar(20) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Отчество varchar(20) NULL</td> </tr> </tbody> </table>	Группа		PK	<u>идГр int NOT NULL</u>		год_поступления int NOT NULL		НомерГр varchar(10) NOT NULL		кол_во_студ int NOT NULL	Студент		PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>	FK1	идГр int NOT NULL		Фамилия varchar(20) NOT NULL		Имя varchar(20) NOT NULL		Отчество varchar(20) NULL																									
Группа																																																
PK	<u>идГр int NOT NULL</u>																																															
	год_поступления int NOT NULL																																															
	НомерГр varchar(10) NOT NULL																																															
	кол_во_студ int NOT NULL																																															
Студент																																																
PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>																																															
FK1	идГр int NOT NULL																																															
	Фамилия varchar(20) NOT NULL																																															
	Имя varchar(20) NOT NULL																																															
	Отчество varchar(20) NULL																																															
13.	Для базы данных по заданной схеме написать триггер, осуществляющие удаление группы, если в ней не осталось студентов.	ОПК-6.У.1																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Группа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>идГр int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>год_поступления int NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>НомерГр varchar(10) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>кол_во_студ int NOT NULL</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Студент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>ид_Студ int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td>FK1</td> <td>идГр int NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Фамилия varchar(20) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Имя varchar(20) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Отчество varchar(20) NULL</td> </tr> </tbody> </table>	Группа		PK	<u>идГр int NOT NULL</u>		год_поступления int NOT NULL		НомерГр varchar(10) NOT NULL		кол_во_студ int NOT NULL	Студент		PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>	FK1	идГр int NOT NULL		Фамилия varchar(20) NOT NULL		Имя varchar(20) NOT NULL		Отчество varchar(20) NULL																									
Группа																																																
PK	<u>идГр int NOT NULL</u>																																															
	год_поступления int NOT NULL																																															
	НомерГр varchar(10) NOT NULL																																															
	кол_во_студ int NOT NULL																																															
Студент																																																
PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>																																															
FK1	идГр int NOT NULL																																															
	Фамилия varchar(20) NOT NULL																																															
	Имя varchar(20) NOT NULL																																															
	Отчество varchar(20) NULL																																															
14.	Добавить пользователя Perfect в базу данных «уни» дать ему право на изменение только таблицы «Группа», а остальных таблиц права на чтение.	ОПК-6.У.1																																														
15.	<p>Для базы данных по заданной схеме</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Группа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>идГр int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>год_поступления int NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>НомерГр varchar(10) NOT NULL</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Студент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>ид_Студ int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td>FK1</td> <td>идГр int NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Фамилия varchar(20) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Имя varchar(20) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Отчество varchar(20) NULL</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Кружок</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>ид_кружка int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td>FK1</td> <td>ид_руководителя int NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Название varchar(50) NOT NULL</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Преподаватель</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td> <td><u>ид_препод int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Фамилия varchar(20) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Имя varchar(20) NOT NULL</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Отчество varchar(20) NULL</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Кружок_студента</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK,FK1</td> <td><u>ид_Студ.int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td>PK,FK2</td> <td><u>ид_кружка int NOT NULL</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Дата вступления date NULL</td> </tr> </tbody> </table> <p>определить и обосновать уровень изоляции транзакций, необходимый для работы приложения а) деканата б) личного кабинета студента</p>	Группа		PK	<u>идГр int NOT NULL</u>		год_поступления int NOT NULL		НомерГр varchar(10) NOT NULL	Студент		PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>	FK1	идГр int NOT NULL		Фамилия varchar(20) NOT NULL		Имя varchar(20) NOT NULL		Отчество varchar(20) NULL	Кружок		PK	<u>ид_кружка int NOT NULL</u>	FK1	ид_руководителя int NOT NULL		Название varchar(50) NOT NULL	Преподаватель		PK	<u>ид_препод int NOT NULL</u>		Фамилия varchar(20) NOT NULL		Имя varchar(20) NOT NULL		Отчество varchar(20) NULL	Кружок_студента		PK,FK1	<u>ид_Студ.int NOT NULL</u>	PK,FK2	<u>ид_кружка int NOT NULL</u>		Дата вступления date NULL	ОПК-6.У.1
Группа																																																
PK	<u>идГр int NOT NULL</u>																																															
	год_поступления int NOT NULL																																															
	НомерГр varchar(10) NOT NULL																																															
Студент																																																
PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>																																															
FK1	идГр int NOT NULL																																															
	Фамилия varchar(20) NOT NULL																																															
	Имя varchar(20) NOT NULL																																															
	Отчество varchar(20) NULL																																															
Кружок																																																
PK	<u>ид_кружка int NOT NULL</u>																																															
FK1	ид_руководителя int NOT NULL																																															
	Название varchar(50) NOT NULL																																															
Преподаватель																																																
PK	<u>ид_препод int NOT NULL</u>																																															
	Фамилия varchar(20) NOT NULL																																															
	Имя varchar(20) NOT NULL																																															
	Отчество varchar(20) NULL																																															
Кружок_студента																																																
PK,FK1	<u>ид_Студ.int NOT NULL</u>																																															
PK,FK2	<u>ид_кружка int NOT NULL</u>																																															
	Дата вступления date NULL																																															

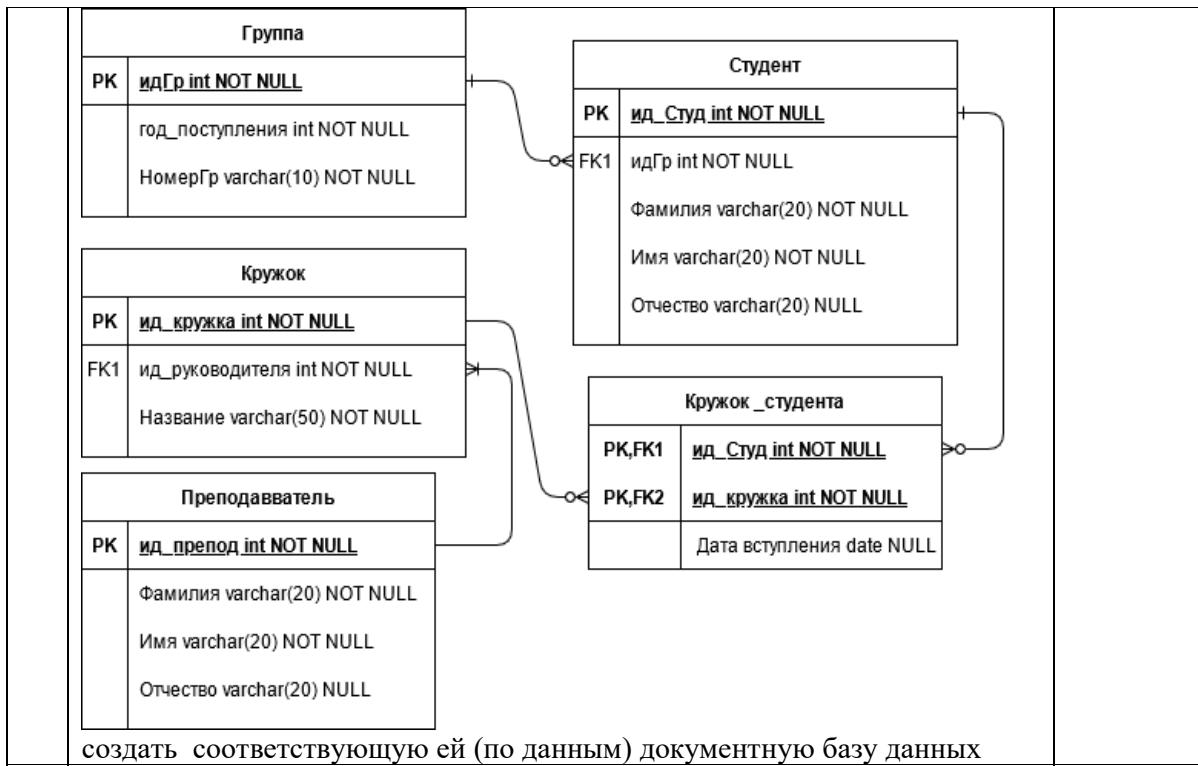
16.	<p>Привести предложенную базу данных к 2 нормальной форме с указанием действий по приведению к каждой нормально форме</p> <p>Зависимости кроме зависимостей от первичных ключей в формате детерминант→зависимое: Направление→Группа_направлений, Номер группы→факультет</p>	ОПК-6.У.1
17.	<p>Построить диаграммы «сущность-связь» по описанию сущностей. Нотация произвольная, но должна быть указана. Необходимо учесть правила построения концептуальной модели, не все части описания могут им соответствовать. Типы данных определяются самостоятельно.</p> <p>Описание сущностей в формате :имя_сущности(<b>ключевые свойства, обязательное свойство1, необязательное свойство2</b>), связей в формате:имя_связи(<b>свойство связи обязательное</b>). свойство связи <b>необязательное</b>):сущность1-сущность2(мощность связи, обязательность) обязательность указывается через тире (обязательность в связи 1 сущности- обязательность 2 сущности), где О- обязательная, Н - необязательная (О-Н).</p> <p>Даны сущности: тип научной работы (<u>ид типа, название</u>), научная работа (<u>ид работы, название, УДК</u>), автор(<u>ид автора, фамилия, имя ,отчество</u>),содержание работы(<u>ид содержания, аннотация, текст, ключевые слова</u>)</p> <p>Даны связи: относится к():тип научной работы- научная работа (1:М,О-Н),содержит():научная работа-содержание работы1:1,О-О), является автором(<i>количество страниц автора</i>):научная работа - автор(М:М,О-О), цитирует: научная работа - научная работа(М:М,Н-Н).</p>	ОПК-6.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

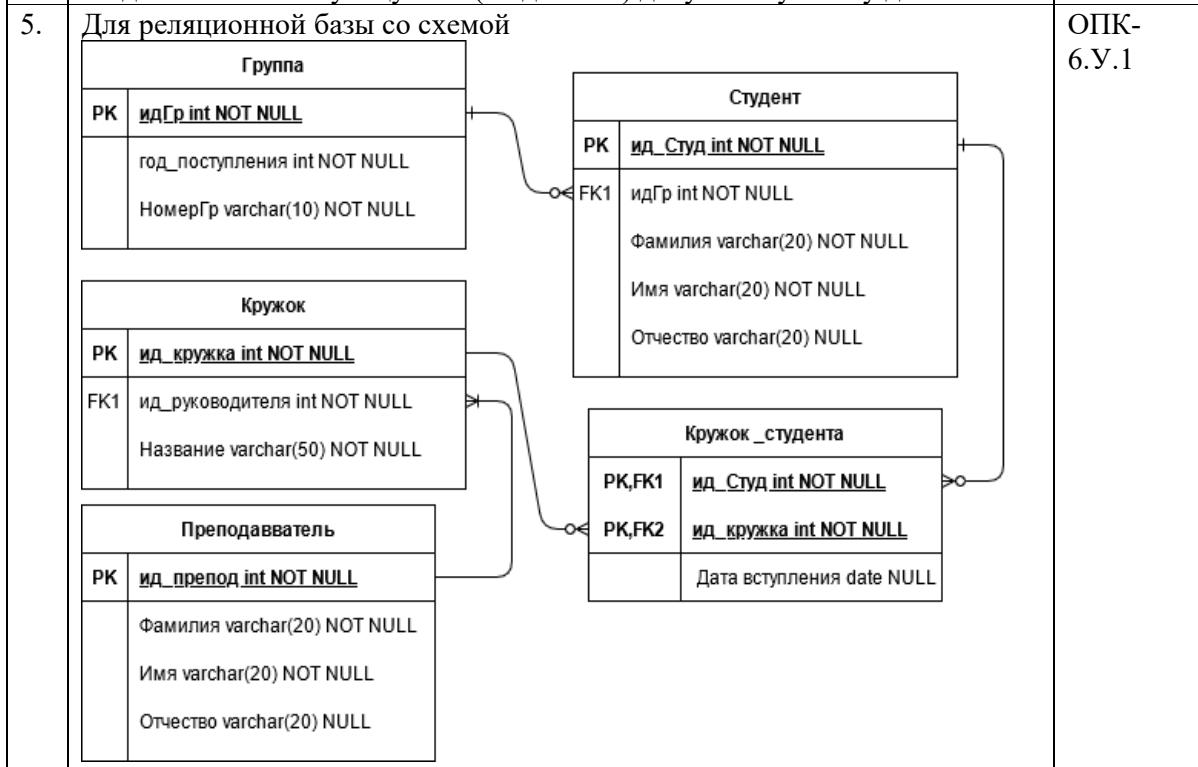
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Администрирование MongoDB	ОПК-5.3.1
2	Администрирование PostgreSQL	ОПК-5.3.1
3	Целостность баз данных и параллельный доступ	ОПК-5.3.1
4	Выбор типа СУБД применительно к особенностям предметной области	ОПК-6.3.1
5	Объектные базы данных. (Объектная модель). Проектирование и создание	ОПК-6.3.1

6	Объектные базы данных. Манипуляции данными	ОПК-6.3.1
7	Проектирование и создание объектно-реляционных баз данных.	ОПК-6.3.1
8	Пользовательские типы и операторы объектно-реляционных баз данных.	ОПК-6.3.1
9	Объектно-реляционные базы данных. Пользовательские агрегатные функции	ОПК-5.3.1
10	Базы данных «Ключ-значение»	ОПК-6.3.1
11	Структура и создание документных баз данных.	ОПК-6.3.1
12	Манипуляции данными и поиск в документных базах данных.	ОПК-6.3.1
13	Графовые базы данных. Графовые структуры, назначение графовых бд	ОПК-6.3.1
14	Графовые базы данных: графы и операции CRUD	ОПК-6.3.1
15	Базы данных типа «Семейство столбцов». Операции CRUD и администрирование таблиц	ОПК-6.3.1
16	Базы данных типа «Семейство столбцов», работа с «большими данными»	ОПК-6.3.1
	<b>Задачи</b>	
1.	Для предметной области «учебный план» (дисциплины, кафедры, знания и умения полученные в результате освоения дисциплин) предложить и обосновать выбор модели данных СУБД. Предложить примерную схему базы данных.	ОПК-6.У.1
2.	Для предметной области «3D-моделлер» (простейшие 3D-объекты, пользовательские объекты, комбинации) предложить и обосновать выбор модели данных СУБД. Предложить примерную схему базы данных.	ОПК-6.У.1
3.	Для предметной области «составление тестов. тест с управляемой последовательностью вопросов» (вопрос ,варианты ответа, условие выбора следующего вопроса) предложить и обосновать выбор модели данных СУБД. Предложить примерную схему базы данных.	ОПК-6.У.1
4.	Для реляционной базы со схемой	ОПК-6.У.1



создать соответствующую ей (по данным) документную базу данных



создать соответствующую ей (по данным) базу данных «ключ-значение»

6.	Для документной базы данных следующей схемы (коллекция студентов, для каждого из которых заданы фамилия, имя, отчество (не обязательно), список его работ, для каждой работы задано название, содержание(текст), дата прикрепления, дисциплина, статус работы) написать скрипт, добавляющий каждому студенту свойство количество работ с актуальными данными.	ОПК-6.У.1
7.	Для документной базы данных следующей схемы (коллекция студентов,	ОПК-

	для каждого из которых заданы фамилия, имя, отчество (не обязательно), список его работ, для каждой работы задано название, содержание(текст), дата прикрепления, дисциплина, статус работы) написать скрипт создания /добавления данных для MongoDB	6.У.1
8.	Для документной базы данных следующей схемы (коллекция студентов, для каждого из которых заданы фамилия, имя, отчество (не обязательно), список его работ, для каждой работы задано название, содержание(текст), дата прикрепления, дисциплина, статус работы) написать скрипт выбирающий студентов, сдавших наибольшее количество работ по дисциплине «Проектирование баз данных»	ОПК-6.У.1
9.	Для документной базы данных следующей схемы (коллекция студентов, для каждого из которых заданы фамилия, имя, отчество (не обязательно), список его работ, для каждой работы задано название, содержание(текст), дата прикрепления, дисциплина, статус работы) написать скрипт удаляющий все работы, прикреплённые в позапрошлом году	ОПК-6.У.1
10.	<p>Для объектно-реляционной базы данных следующей схемы</p> <p>Написать код добавляющий унаследованную таблицу «аспирант»</p>	ОПК-6.У.1
11.	Для объектно-реляционной базы данных следующей схемы	ОПК-6.У.1

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Группа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td><td><u>идГр int NOT NULL</u></td></tr> <tr> <td></td><td>год_поступления int NOT NULL</td></tr> <tr> <td></td><td>НомерГр varchar(10) NOT NULL</td></tr> <tr> <td></td><td>кол_во_студ int NOT NULL</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Преподаватель</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td><td><u>ид_препод int NOT NULL</u></td></tr> <tr> <td></td><td>Фамилия varchar(20) NOT NULL</td></tr> <tr> <td></td><td>Имя varchar(20) NOT NULL</td></tr> <tr> <td></td><td>Отчество varchar(20) NULL</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Студент</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td><td><u>ид_Студ int NOT NULL</u></td></tr> <tr> <td>FK1</td><td>идГр int NOT NULL</td></tr> <tr> <td></td><td>Фамилия varchar(20) NOT NULL</td></tr> <tr> <td></td><td>Имя varchar(20) NOT NULL</td></tr> <tr> <td></td><td>Отчество varchar(20) NULL</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Аспирант</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PK</td><td><u>ид_Студ int NOT NULL</u></td></tr> <tr> <td>FK1</td><td>ид_руководителя int NOT NULL</td></tr> <tr> <td></td><td>Научная специальность varchar(10) NOT N</td></tr> </tbody> </table>	Группа		PK	<u>идГр int NOT NULL</u>		год_поступления int NOT NULL		НомерГр varchar(10) NOT NULL		кол_во_студ int NOT NULL	Преподаватель		PK	<u>ид_препод int NOT NULL</u>		Фамилия varchar(20) NOT NULL		Имя varchar(20) NOT NULL		Отчество varchar(20) NULL	Студент		PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>	FK1	идГр int NOT NULL		Фамилия varchar(20) NOT NULL		Имя varchar(20) NOT NULL		Отчество varchar(20) NULL	Аспирант		PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>	FK1	ид_руководителя int NOT NULL		Научная специальность varchar(10) NOT N	
Группа																																										
PK	<u>идГр int NOT NULL</u>																																									
	год_поступления int NOT NULL																																									
	НомерГр varchar(10) NOT NULL																																									
	кол_во_студ int NOT NULL																																									
Преподаватель																																										
PK	<u>ид_препод int NOT NULL</u>																																									
	Фамилия varchar(20) NOT NULL																																									
	Имя varchar(20) NOT NULL																																									
	Отчество varchar(20) NULL																																									
Студент																																										
PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>																																									
FK1	идГр int NOT NULL																																									
	Фамилия varchar(20) NOT NULL																																									
	Имя varchar(20) NOT NULL																																									
	Отчество varchar(20) NULL																																									
Аспирант																																										
PK	<u>ид_Студ int NOT NULL</u>																																									
FK1	ид_руководителя int NOT NULL																																									
	Научная специальность varchar(10) NOT N																																									
12.	определить другие примеры наследования Для объектно-реляционной базы данных следующей схемы	ОПК-6.У.1																																								

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Инструкция: Выберите все действия, относящиеся к администрированию баз данных:	ОПК-5.3.1

	<p>а. Настройка прав доступа к серверу и нагрузки на него</p> <p>б. Настройка прав доступа к базам данных и объектам базы данных</p> <p>в. Оптимизация выполнения запросов в базе данных</p> <p>г. Настройки восстановления и копирования базы данных</p> <p>д. Разработка схемы базы данных</p>	
2.	<p>Инструкция: Запишите типы просмотра индекса в базах данных в порядке возрастания времени на поиск данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Просмотр всей таблицы на диске</li> <li>2. Проход только по В-дереву (только первичный уникальный)</li> <li>3. Просмотр всего индекса</li> <li>4. Проход по В-дереву и по списку в листе (диапазон)</li> </ol>	ОПК-5.3.1
3.	<p>Инструкция: Выберите один правильный ответ. Как называется представление, позволяющее обновлять данные в таблице.</p> <p>а. Обновляемое</p> <p>б. Материализованное</p> <p>в. Горизонтальное</p> <p>г. Вертикальное</p>	ОПК-5.3.1
4.	<p>Инструкция: Выберите из списка все существующие модели управления доступом в базах данных</p> <p>а. Разрешающее управление доступом (PAC)</p> <p>б. Управление доступом на основе ролей (RBAC)</p> <p>в. Мандатное управление доступом (MAC)</p> <p>г. Избирательное управление доступом (DAC)</p>	ОПК-5.3.1
5.	<p>Инструкция: Прочитайте текст вопроса, определите правильный ответ и запишите ответ и аргументы, обосновывающие выбор ответа:</p> <p>В каком случае в одном приложении кроме баз данных основного хранения оперативных(транзакционных) данных могут использоваться другие базы данных?</p>	ОПК-5.3.1
6.	<p>Инструкция: Выберите все варианты того какую роль база данных могут играть в приложении резидентные (In-memory) базы данных и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.</p> <p>а. Хранилища основных данных (транзакционных)</p> <p>б. Хранилища данных для аналитики</p> <p>в. Кэша приложения</p> <p>г. Внутренней структуры приложения для поиска данных</p>	ОПК-5.3.1
7.	<p>Инструкция: Выберите из предложенных вариантов все существующие в базах данных типы индексов зависимости от содержимого.</p> <p>а. Первичные</p> <p>б. Кластерные</p> <p>в. Спаянные</p> <p>г. Некластерные</p>	ОПК-5.3.1
8.	<p>Инструкция: Выберите из предложенных вариантов все существующие в базах данных типы структур индексов.</p> <p>а. В-Tree индексы</p> <p>б. Графовые индексы</p>	ОПК-5.3.1

	<p>в. Хэш индексы г. R-Tree индексы</p>	
9.	<p>Инструкция: Выберите все факторы кроме структуры запросов, влияющие на оптимизацию их в базах данных:</p> <p>а. Порядок строк в таблице б. Статистика таблицы в. Настройки оптимизатора г. Порядок столбцов в таблице д. Индексы на таблицу е. Порядок столбцов в индексе</p>	ОПК-5.3.1
10.	<p>Инструкция: Выберите из предложенных вариантов все существующие в базах данных уровни изоляции транзакций.</p> <p>а. READ UNCOMMITTED б. READ COMMITTED в. SERIALIZABLE г. DIRTY READ</p>	ОПК-5.3.1
11.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Выберите уровень изоляции транзакций баз данных максимально защищенный от ошибок многопользовательского доступа.</p> <p>а. READ UNCOMMITTED б. REPEATABLE READ в. SERIALIZABLE г. PROTECTED</p>	ОПК-5.3.1
12.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Выберите уровень изоляции транзакций баз данных, который наименее защищен от ошибок многопользовательского доступа.</p> <p>а. READ UNCOMMITTED б. REPEATABLE READ в. SERIALIZABLE г. PROTECTED</p>	ОПК-5.3.1
13.	<p>Инструкция: Прочитайте текст вопроса, определите правильный ответ и запишите ответ и аргументы, обосновывающие выбор ответа: Зачем нужны различные уровни изоляции транзакций?</p>	ОПК-5.3.1
14.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Как расшифровывается термин B*-дерево, являющееся одним из типов индексов по организации хранения?</p> <p>а. Сбалансированное дерево б. Бинарное дерево в. Двухуровневое дерево г. Сильноветвящееся дерево</p>	ОПК-5.3.1
15.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ Зачем идентификатор объекта в базе данных MongoDB имеет сложную составную структуру?</p> <p>а. Для работы через интернет б. Для формирования идентификатора СУБД в распределенной системе без доступа к другим серверам</p>	ОПК-5.3.1

	в. Для совместимости с объектными СУБД г. Для определения времени добавления объекта				
16.	Инструкция: Сопоставьте свойства транзакций баз данных , указанные в левом столбце, с их определениями, указанными в правом столбце				ОПК-5.3.1
	A	Atomicity (неразрывность)	1	После того как транзакция зафиксирована, выполненные ею обновления сохраняются в базе данных на постоянной основе	
	B	Correctness (правильность )	2	Транзакции выполняются по принципу "все или ни чего"	
	C	Isolation (изолированность)	3	При запуске множества транзакций, работающих параллельно, результаты любых операций обновления данных отдельной транзакцией, будут скрыты от остальных транзакций до завершения транзакции	
	D	Durability (устойчивость )	4	Транзакции преобразуют базу данных из одного правильного состояния в другое	
17.	Инструкция: выберите один правильный ответ и аргументируйте свой выбор.  Какую из проблем многопользовательского параллельного доступа к базе данных можно ситуацией, когда один из собеседников (А) попросил второго собеседника (Б) писать в новый телеграмм канал @discuss_theme, созданный специально для обсуждаемой темы, а потом передумал его создавать. в результате такой ситуации собеседник Б остался с именем несуществующего канала а. Потерянное обновление б. Грязное чтение в. Неповторяющее чтение г. Фантомные строки				ОПК-5.3.1

18.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ и аргументируйте свой выбор.</p> <p>Какая команда позволяет лишить субъект прав доступа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>GRANT</li> <li>REVOKE</li> <li>DISCARD</li> <li>DELETE</li> </ol>	ОПК-5.3.1												
19.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ. Как называется механизм, который позволяет в случае если некоторая транзакция получает доступ к базе данных, запретить попытки получения доступа к этим же данным со стороны других транзакций</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Блокировка</li> <li>Взаимная блокировка</li> <li>Мьютекс</li> <li>Семафор</li> </ol>	ОПК-5.3.1												
20.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ. Как называется ситуация, которая возникает, когда две или более задачи постоянно блокируют друг друга из-за того, что задача каждой из сторон блокирует ресурс, который пытаются заблокировать другие задачи.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Блокировка</li> <li>Взаимная блокировка</li> <li>Гонка атрибутов</li> <li>Ошибка параллельного доступа</li> </ol>	ОПК-5.3.1												
21.	<p>Инструкция: Сопоставьте наименование типов ключей реляционной базы данных , указанные в левом столбце, с их определениями, указанными в правом столбце</p> <table border="1" data-bbox="401 1079 1086 1928"> <tbody> <tr> <td>A</td><td>Потенциальный ключ</td><td>1</td><td>Атрибут( или комбинация атрибутов), уникально идентифицирующих каждую сущность в таблице</td></tr> <tr> <td>B</td><td>Первичный ключ</td><td>2</td><td>Атрибут( или комбинация атрибутов), используемый исключительно в целях поиска данных</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Суперключ</td><td>3</td><td>Потенциальный ключ, выбранный для уникальной идентификации всех остальных значений атрибутов в любой строке. Не может содержать пустых значений</td></tr> </tbody> </table>	A	Потенциальный ключ	1	Атрибут( или комбинация атрибутов), уникально идентифицирующих каждую сущность в таблице	B	Первичный ключ	2	Атрибут( или комбинация атрибутов), используемый исключительно в целях поиска данных	C	Суперключ	3	Потенциальный ключ, выбранный для уникальной идентификации всех остальных значений атрибутов в любой строке. Не может содержать пустых значений	ОПК-6.3.1
A	Потенциальный ключ	1	Атрибут( или комбинация атрибутов), уникально идентифицирующих каждую сущность в таблице											
B	Первичный ключ	2	Атрибут( или комбинация атрибутов), используемый исключительно в целях поиска данных											
C	Суперключ	3	Потенциальный ключ, выбранный для уникальной идентификации всех остальных значений атрибутов в любой строке. Не может содержать пустых значений											

	D	Вторичный ключ	4	Атрибут( или комбинация атрибутов) в одной таблице, значения которого должны или совпадать со значениями первичного ключа другой таблицы, или быть пустыми		
	E	Внешний ключ	5	Минимальный суперключ. Суперключ, который не содержит подмножества атрибутов, которое само по себе является суперключом.		
22.	Инструкция: Запишите приведенные нормальные формы в порядке увеличения уровня нормализации :					ОПК-6.3.1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первая нормальная форма</li> <li>2. Нормальная форма Бойса-Коддта</li> <li>3. Пятая нормальная форма</li> <li>4. Четвертая нормальная форма</li> <li>5. Третья нормальная форма</li> <li>6. Доменно-ключевая нормальная форма</li> <li>7. Вторая нормальная форма</li> </ol>					
23.	Инструкция: Прочитайте текст, определите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: Необходимо создать базу данных для хранения учебных курсов. Курс может иметь произвольную по вложенности структуру: состоять из разделов и тем в этих разделах, состоять из одной темы или раздела. Курс, раздел или тема могут включать текстовые материалы, видеоматериалы, тесты. Материалы могут иметь ссылки на другие материалы или элементы курса. Какой тип (модель данных) СУБД лучше всего использовать и почему?					ОПК-6.3.1
24.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа: какой подход целесообразнее использовать для организации связей между документами в MongoDB – ручные ссылки или DBRef					ОПК-6.У.1
25.	Инструкция: выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какой модель данных (тип) баз данных наилучшим образом подходит для реализации социальных сетей, графов знаний и рекомендательных систем. Варианты ответа: а. графовая б. документная					ОПК-6.У.1

	в. столбцовая г. реляционная	
26.	Напишите числом номер нормальной формы реляционной базы данных, которую нарушает составной столбец ФИО типа varchar(60).	ОПК-6.3.1
27.	Напишите аббревиатуру общего названия языка для работы с реляционными базами данных.	ОПК-6.3.1
28.	Каким словом называется в реляционных базах данных хранимая процедура, особого типа, которую пользователь не вызывает непосредственно, а исполнение которой обусловлено действием по модификации данных (обработчик событий)?	ОПК-6.3.1
29.	Наличие реляционных таблиц, пользовательских составных типов, наследования таблиц и перегрузка функций являются возможностями баз данных такой модели данных. Ответьте в единственном числе	ОПК-6.3.1
30.	Инструкция: выберите один правильный ответ В языке SQL в поиске по шаблону (like) используется подстановочный символ «%». Выберите, что он обозначает: а. Последовательность любых символов длиной от 0 до бесконечности б. Один любой символ в. Символ, отменяющий действие подстановочных символов г. Имя столбца таблицы	ОПК-6.3.1
31.	Инструкция: выберите один правильный ответ Продолжите фразу: Домен атрибута — это а. диапазон допустимых значений атрибута б. -тип данных атрибута в. множество значений атрибута, находящихся в данный момент в теле отношения г. множество атрибутов, объединенных одним типом данных	ОПК-6.3.1
32.	Инструкция: выберите один правильный ответ Продолжите фразу про отношения (таблицы) в реляционной теории баз данных: В отношении одинаковые строки а. могут существовать б. не могут существовать в. могут возникнуть как результаты операций реляционной алгебры г. могут существовать в ненормализованной базе данных	ОПК-6.3.1
33.	Инструкция: выберите один правильный ответ Какой по архитектуре тип баз данных не требует отдельного серверного процесса или системы для работы и эффективно скрывает или минимизирует взаимодействие с базой данных конечными пользователями приложения? а. Персональные б. Клиентские в. Встроенные г. Резидентные	ОПК-6.3.1

34.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ      Как называется вид подзапроса, в котором есть ссылка на некоторую «внешнюю» по отношению к подзапросу таблицу?</p> <p>а. Связанный      б. Вложенный      в. Сылочный      г. Коррелированный</p>	ОПК-6.3.1
35.	<p>Инструкция: Сформулируйте ответ 2 словами Как называется подход к формированию представления, когда при обращении к представлению осуществляется подстановка вместо представления формирующих его операторов SQL, который обращается к базовым таблицам?</p>	ОПК-6.3.1
36.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ      К таким переменным в СУБД MySQL можно получить доступ без объявления, им может быть присвоено значение из ограниченного набора типов данных они зависят от сеанса, имея при этом сквозную видимость.</p> <p>а. Пользовательские переменные      б. Сеансовые переменные      в. Локальные переменные      г. Системные переменные</p>	ОПК-6.3.1
37.	<p>Инструкция: выберите все подходящие типы данных      Какой тип данных является числовым типом с фиксированной запятой?</p> <p>а. Numeric      б. Decimal      в. Float      г. Double</p>	ОПК-6.3.1
38.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ      В результате выполнения в реляционной базе данных запроса Select max(id) from tab1,      где tab1 — таблица с первичным ключом id целого типа int      был получен результат null.      Определите, в каком случае это могло произойти.</p> <p>а. Таблицы не существует      б. В таблице нет записей (строк)      в. Все ключи в таблице имеют null значение      г. Не запущен сервер баз данных</p>	ОПК-6.У.1
39.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.      Данна сводная таблица «Работы» по работам студентов, в которой стоят следующие баллы за работы:      5;9;7;null.      Какое число вернет запрос «SELECT min(Балл) from Работы»</p> <p>а. null      б. 5      в. 7</p>	ОПК-6.У.1

	г.0									
40.	Напишите заглавными буквами без пробелов , как в языке SQL реляционных баз данных задается тип данных для строки фиксированной длины, длиной 10 символов	ОПК-6.У.1								
41.	<p>В реляционной базе данных существует таблица, созданная оператором</p> <pre>CREATE TABLE student (     id_st int NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY ,     st_surname varchar(20) DEFAULT NULL,     st_name varchar(15) DEFAULT NULL,     st_patronym varchar(25) DEFAULT NULL,     id_gr int DEFAULT NULL );</pre> <p>Какой оператор надо подставить вместо ... в приведенном ниже коде SQL, чтобы код выполнил вставку данных в таблицу?</p> <pre>« ... INTO student (st_surname, st_name, st_patronym, id_gr) values ('Иванов', 'Иван', 'Иванович',1)»</pre>	ОПК-6.У.1								
42.	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ</p> <p>Какая нотация концептуальной модели изображает атрибуты как внутри овалов, присоединенных к прямоугольнику сущности</p> <p>а. «Птичья лапка»      б. Баркера      в. Чена      г. IDEF1X</p>	ОПК-6.3.1								
Вопросы по остаточным знаниям										
1	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ и аргументируйте свой выбор.</p> <p>Какая команда позволяет наделить пользователя правами:</p> <p>а. GRANT      б. REVOKE      в. ROLE      г. SET RIGHT</p>	ОПК-5.3.1								
2	<p>Инструкция: Выберите все альтернативные варианты, которые повышения защищенности базы данных от несанкционированного доступа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение авторизации пользователей с управлением доступом на основе ролей</li> <li>2. Перенесение базы данных на облако крупного облачного провайдера (Яндекс диск, Гугл драйв, Selectel, и .т.д.)</li> <li>3. Применение представлений для доступа к данным</li> <li>4. Регулярное копирование базы данных</li> </ol>	ОПК-5.3.1								
3	<p>Инструкция: Для каждой СУБД (системы управления базами данных)-сервера, указанной в левом столбце, подберите соответствующий нативный графический интерфейс, указанный в правом столбце</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>MySQL</td><td>1</td><td>pgAdmin</td></tr> <tr> <td>B</td><td>PostgreSQL</td><td>2</td><td>MongoDB Compass</td></tr> </table>	A	MySQL	1	pgAdmin	B	PostgreSQL	2	MongoDB Compass	ОПК-5.3.1
A	MySQL	1	pgAdmin							
B	PostgreSQL	2	MongoDB Compass							

	C	MongoDB	3	MySQL Workbench		
	D	MS SQL Server	4	SQL Server Management Studio		
4	Инструкция: Запишите действия, которые необходимо выполнить для ускорения работы существующего запроса в базе данных, в порядке их выполнения:					ОПК-5.3.1
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проанализировать количество записей и частоту значений столбцов в затронутых запросом таблицах, откинув столбцы с малым числом записей или разнообразием.</li> <li>2. Проверить используется ли созданный индекс в запросе.</li> <li>3. Создать индекс по необходимым столбцам.</li> <li>4. Проанализировать текст запроса в поиске столбцов в условиях выборки и связи.</li> </ol>					
5	Инструкция: Прочитайте текст, определите правильный ответ и запишите ответ и аргументы, обосновывающие выбор ответа: На какой нормальной форме чаще всего останавливаются при нормализации?					ОПК-5.3.1
1	<p>Инструкция: выберите один правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.      Какая команда позволяет полностью корректно удалить из описанной ниже таблицы student студентов с идентификатором большим 1000.</p> <p>Структура таблицы student:</p> <pre>CREATE TABLE student (     id_st int NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY ,     st_surname varchar(20) DEFAULT NULL,     st_name varchar(15) DEFAULT NULL,     st_patronym varchar(25) DEFAULT NULL,     id_gr int DEFAULT NULL );</pre> <p>Варианты команд</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. DELETE FROM student WHERE id_st&gt;1000;</li> <li>б. DELETE FROM student;</li> <li>в. DROP student WHERE . id_st&gt;1000;</li> <li>г. TRUNCATE TABLE student;</li> </ol>					ОПК-6.У.1
2	<p>Инструкция: Выберите все альтернативные варианты команд, которые позволяют добавить данные в коллекцию tasks базы данных projects СУБД MongoDB и обоснуйте свой выбор.</p> <p>Аргументируйте выбор</p> <p>tasks имеет формат:</p> <pre>{   "_id": ObjectId,   "task_name": string,   "started": ISODate,   "ended": ISODate,</pre>					ОПК-6.У.1

	<pre>     "is_done": boolean }  .  Варианты команд 1. db.tasks.insertOne( {_id: ObjectId("6229f718d35e8755fcf68e3c"), "task_name":"работа с бд", "started": ISODate("2022-02-24"), "ended": ISODate("2022-03-24"), "is_done":false}) 2. insert into tasks (_id, task_name, started, ended, is_done ) values (ObjectId("6229f718d35e8755fcf68e3c"), "работка с бд", ISODate("2022-02-24"), ISODate("2022-03-24"), false ) 3. db.tasks.insertOne( { "task_name":"работка с бд", "started": ISODate("2022-02-24"), "ended": ISODate("2022-03-24"), "is_done":false}) 4. insert into tasks values (ObjectId("6229f718d35e8755fcf68e3c"), "работка с бд", Date(), ISODate("2022-02-24"), ISODate("2022-03-24"), false ) </pre>																	
3	<p>Инструкция: Для каждой СУБД (системы управления базами данных)-сервера, указанной в левом столбце, подберите соответствующую ей модель данных, указанную в правом столбце</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A</td><td>MySQL</td><td>1</td><td>Объектно-реляционная</td></tr> <tr> <td>B</td><td>PostgreSQL</td><td>2</td><td>Реляционная</td></tr> <tr> <td>C</td><td>MongoDB</td><td>3</td><td>Столбцовая</td></tr> <tr> <td>D</td><td>HBASE</td><td>4</td><td>Документная</td></tr> </tbody> </table>	A	MySQL	1	Объектно-реляционная	B	PostgreSQL	2	Реляционная	C	MongoDB	3	Столбцовая	D	HBASE	4	Документная	ОПК-6.3.1
A	MySQL	1	Объектно-реляционная															
B	PostgreSQL	2	Реляционная															
C	MongoDB	3	Столбцовая															
D	HBASE	4	Документная															
4	<p>Инструкция: Запишите модели баз данных в хронологическом порядке появления соответствующей модели:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реляционная</li> <li>2. Иерархическая</li> <li>3. Столбцовая (Колоночная)</li> <li>4. Объектная</li> </ol>	ОПК-6.3.1																
5	<p>Инструкция: Прочтайте текст, определите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</p>	ОПК-6.3.1																

	Имеется программный комплекс складского комплекса фирмы «Рога и копыта», хранящий собственные основные данные в реляционной базе данных, но также обращающийся к стороннему ГИС сервису, при работе с доставкой. Сторонний ГИС- сервис работает с задержкой. Поэтому для ускорения работы было решено кешировать его ответы, используя для этого NoSQL базу данных Redis. К какому типу(модели данных) относится данная БД и почему была выбран именно такая база данных?	

**Примечание:**

**Система оценивания тестовых заданий:**

1 тип: Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип: Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип: Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип: Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип: Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

## **11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- приобретение навыков методической обработки материалов (выделение главных мыслей и положений, формулировка конкретных выводов);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины «Проектирование баз данных». На лекциях излагаются теоретические основы баз данных, методология их создания, а так же начальные сведения и указание источников для изучения основных возможностей языка SQL.

Структура предоставления лекционного материала:

- Раздел 1. Моделирование предметной области

Тема 1.1 Концептуальное моделирование предметной области

Тема 1.2. Логическое и физическое моделирование предметной области

Тема 1. 3 Нормализация и денормализация баз данных

- Раздел 2. Введение в проектирование баз данных

Тема 2.1. История развития и причины появления СУБД. Классификация СУБД.

Тема 2.2. Модели данных.

Тема 2.3. Место баз данных в программных системах. Базы данных в клиент-серверных приложениях и веб-приложениях. Встроенные базы данных для роботов и интернета вещей и мобильных приложений. Резидентные (in-memory) базы данных для обработки данных в режиме реального времени

- Раздел 3. Реляционные базы данных

Тема 3.1. Отношения и их свойства, ключи отношений, абстрактные операции манипулирования данными

Тема 3.2. Реализация отношений в базах данных, типы данных в языке SQL, операторы языка SQL для создания, удаления, модификации таблиц базы данных, манипулирования данными

Тема 3.3. Реляционная алгебра

- Раздел 4. Введение в язык SQL

Тема 4.1. Оператор выборки в языке SQL, агрегатные функции. Применение поиска подстроки и регулярных выражений для обработки текстов как подготовка данных к машинному обучению. Трехзначная логика и обработка NULL-значений в языке SQL

Тема 4.2. Запросы с подзапросами, экзистенциальные запросы, объединение, пересечение, разность запросов

Тема 4.3. Использование представлений, управляющих конструкций в языке SQL

Тема 4.4. Хранимые процедуры, триггеры. Назначение хранимых процедур.

Тема 4.5. Триггеры. Назначение триггеров: обеспечение активной ссылочной целостности, управление основными данными

- Раздел 5. Администрирование баз данных

Тема 5.1. Основные задачи и инструменты администрирования баз данных

Тема 5.2 Управление доступом к базе данных

Тема 5.3 Индексация и оптимизация запросов.

Тема 5.4 Целостность баз данных и параллельный доступ.

- Раздел 6. Объектные и объектно-реляционные базы данных

Тема 6.1. Выбор типа СУБД применительно к особенностям предметной области

Тема 6.2. Объектно-реляционные базы данных

Тема 6.3. Объектные базы данных

- Раздел 7. NoSQL базы данных

Тема 7.1. Базы данных «Ключ-значение»

Тема 7.2. Документные базы данных

Тема 7.3. Графовые базы данных

Тема 7.4. Базы данных «Семейство столбцов»

Лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов.

### **11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

##### **В состав отчета должны входить:**

Титульный лист

Текст задания (с запросами).

Модель базы данных.

Тестовые данные (при задании связанном с выполнением кода на компьютере)

Содержательная часть отчета, определяемая заданием

Скриншоты результата выполнения кода (при задании связанном с выполнением кода на компьютере)

#### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Отчет о выполнении лабораторной работы должен быть представлен в электронном виде в файле формата pdf, подготовленном в текстовом редакторе, в соответствии с правилами <https://guap.ru/regdocs/docs/uch> и титульным листом <https://fs.guap.ru/regdocs/2023/uch/titl/lab.docx>. Имя файла с отчетом должно содержать № группы, фамилию и инициалы студента, № работы (например, 4131\_Иванов\_ИИ\_ЛР1). Перечень заданий на лабораторные работы

### **Лабораторная работа 1 Разработка концептуальной модели предметной области**

Задание для выполнения в лабораторной работе  
Спроектировать концептуальную модель предметной области в соответствии с вариантом задания. Структура модели должна обеспечивать хранение сведений, необходимых для выполнения запросов, указанных в варианте задания.

### **Лабораторная работа 2. Разработка физической модели базы данных с учетом декларативной ссылочной целостности**

Задание для выполнения в лабораторной работе  
1)Создать физическую модель базы данных, находящуюся в третьей нормальной форме в соответствии с заданным вариантом.  
2)Описать ссылочную целостность при удалении и обновлении данных.

Формат описания:

- Дочерняя таблица;
- Столбцы, составляющие внешний ключ;
- Родительская таблица;
- Наименование ссылочной целостности при удалении;
- Описание действий по поддержанию ссылочной целостности при удалении;
- Наименование ссылочной целостности при обновлении;
- Описание действий по поддержанию ссылочной целостности при обновлении;
- Обоснование выбора типа поддержки ссылочной целостности.

### **Лабораторная работа 3. Создание и модификация базы данных и таблиц базы данных**

Задание для выполнения в лабораторной работе  
1)Создать базу данных с разработанной в работе 2 физической моделью.  
2)Продемонстрировать добавление и удаление столбца командой alter table

### **Лабораторная работа 4. Заполнение таблиц и модификация данных**

Задание для выполнения в лабораторной работе  
1)Выполнить вставку тестовых данных в таблицы, созданные в ходе выполнения лабораторной работы 3.  
В строках, вставляемых в таблицы, должны быть данные как удовлетворяющие, так и не удовлетворяющие условиям запросов, приведенных в варианте задания. (Для демонстрации этого необходимо в отчете создать таблицу , где будет указано задание на запрос, данные удовлетворяющие условиям запроса, данные не удовлетворяющие условиям запроса)  
2)Необходимо привести свои примеры использования оператором update и delete и merge

## **Лабораторная работа 5. Разработка SQL запросов: виды соединений и шаблоны**

Задание для выполнения в лабораторной работе

1)Реализовать запросы а) .. в), указанные в варианте задания. .

(- Запрос на поиск по шаблону (поиск подстроки)( выполнить с единственным оператором like)

- Запрос на использование одной таблицы несколько раз ( псевдонимы).

- Запрос на использование внешних соединений.)

Все запросы должны не содержать вложенных запросов или агрегатных функций , а запрос на соответствие шаблону должен быть реализован только с помощью оператора like и правильного шаблона

## **Лабораторная работа 6. Разработка SQL запросов: запросы с подзапросами**

Задание для выполнения в лабораторной работе

1)Реализовать запросы г) .. ж), указанные в варианте задания.

(Запрос с условием на агрегатную функцию.

Запрос получением агрегатной функции от агрегатной функции.

Запрос на «все» (реляционное деление).

Запрос на разность 2 запросов.)

Один из запросов на максимум/минимум реализовать с помощью директивы all, а второй- без.

Запрос на «все» (реляционное деление) реализовать с помощью 2 not exists

Запросы на разность реализовать в 3 вариантах: Not in, except, с использованием левого/правого соединения

## **Лабораторная работа 7. Хранимые процедуры. Управление доступом**

Задание для выполнения в лабораторной работе

1)создать в БД хранимые процедуры, реализующие:

— вставку с пополнением справочников (получаем ссылку на внешний ключ по значению данных из родительской таблицы, если данных нет- добавляем в родительскую, затем вставляем в дочернюю);

— удаление с очисткой справочников – удаление данных из родительской таблицы, если после удаления данных из дочерней у строки родительской больше нет зависимых (удаляется информация о студенте, если в его группе нет больше студентов, запись удаляется из таблицы с перечнем групп);

— каскадное удаление (удаление всех зависимых данных);

— вычисление и возврат значения агрегатной функции (т.к. агрегатная функция дает единственный результат) ( задача- вернуть данные из процедуры/функции);

2)Создать пользователя, который обладает правами, указанными в варианте задания.

## **Лабораторная работа 8. Триггеры. Обеспечение активной целостности данных базы данных**

Задание для выполнения в лабораторной работе

1)Реализовать для своей базы данных триггеры для всех событий (insert,delete, update) до и после.(6 триггеров) Часть из которых будет обеспечивать ссылочную целостность, остальные могут иметь другое назначение из других предложенных , но не менее 2 различных

(- Вычисление/поддержание в актуальном состоянии вычислимых (производных) атрибутов (полей);

- логирование (запись) изменений;

- обеспечения безопасности данных;

- проверка корректности проводимых действий.).

Вычислимые поля можно добавить при необходимости.

### **Лабораторная работа 9. Разработка документной базы данных**

Задание для выполнения в лабораторной работе

1)Спроектировать структуру json файла , соответствующую предметной области по варианту задания.

2)Создать базу MongoDB с тестовыми данными для примера/

### **Лабораторная работа 10. Манипулирование данными в документной базе данных.**

Задание для выполнения в лабораторной работе

1)Привести пример обновления и удаления данных из документной базы данных, разработанной в работе 11. (по 2 примера: один из вложенного документа, другой из документа коллекции верхнего уровня)

2)Выполнить запросы на выборку из базы данных в соответствии с вариантом задания .  
(Запрос на поиск подстроки.

Запрос на использование одного документа несколько раз.

Запрос с условием на агрегатную функцию.

Запрос получением агрегатной функции от агрегатной функции.

Запрос на разность 2 запросов)

### **Лабораторная работа 11. Объектно-реляционные базы данных. Проектирование и создание**

Задание для выполнения в лабораторной работе

1)Спроектировать физическую модель базы данных, находящуюся в третьей нормальной форме и включающей наследование и хотя бы один пользовательский тип в соответствии с заданным вариантом.

2)Написать соответствующий скрипт создания базы данных

### **Лабораторная работа 12. Объектно-реляционные базы данных. Манипуляция данными и пользовательские операторы**

Задание для выполнения в лабораторной работе

1)Выполнить вставку тестовых данных в таблицы, созданные в ходе выполнения лабораторной работы 9.

2)Сделать запрос выборки с условием к таблицам предка и потомку.

3)Придумать и создать пользовательский оператор для своей предметной области

4)Придумать и создать пользовательскую агрегатную функцию для своей предметной области

### **Распределение баллов и сроки сдачи лабораторных работ**

Семестр 5

№	Наименование лабораторной	Количество баллов	Предельный № недели сдачи
1.	Разработка концептуальной модели предметной области	5	3
2.	Разработка физической модели базы данных с учетом декларативной ссылочной целостности	3	5
3.	Создание и модификация базы данных и таблиц базы данных	3	7
4.	Заполнение таблиц и модификация данных	4	9
5.	Разработка SQL запросов: виды соединений и шаблоны	5	11
6.	Разработка SQL запросов: запросы с подзапросами	7	13

7.	Хранимые процедуры. Управление доступом	6	15
8.	Триггеры. Обеспечение активной целостности данных базы данных	7	17
	Итого	40	

**Семестр 6**

№	Наименование лабораторной	Количество баллов	Предельный № недели сдачи
9.	Разработка документной базы данных	10	4
10.	Манипулирование данными в документной базе данных	15	8
11.	Объектно-реляционные базы данных. Проектирование и создание	10	12
12.	Объектно-реляционные базы данных. Манипуляция данными и пользовательские операторы	15	16
13.			
14.			
	Итого	50	

При сдаче лабораторных работ позже заявленного срока баллы за работу снижаются.

Подробные методические указания по прохождению лабораторных работ, структуре и оформлению отчета приведены в Методических указаниях по выполнению лабораторных работ, расположенных на сервере кафедры 43, доступном из лабораторий кафедры по адресу:  
z:/Методическое обеспечение каф 43/Проектирование баз данных/  
МУЛР ПБД 2 сем 2024.pdf

Подробные методические указания по прохождению лабораторных работ 5 семестра приведены в печатном издании Путилова, Надежда Владимировна.

Современные реляционные базы данных : учебно-методическое пособие / Н. В. Путилова, М. В. Величко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023, доступном в электронном виде в библиотеке ГУАП по адресу [https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com\\_irbis/pdf\\_view/?63935](https://lib.guap.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/?63935)

**11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студента предполагает знакомство и использование источников информации, размещенных в сети Internet ведущими корпорациями – производителями современного программного обеспечения (таблица 9).

Темы для рассмотрения в рамках самостоятельной работы

Семестр 5

1. Применение встроенных баз данных в робототехнике
2. Интеграция реляционной базы данных с MindsDB для машинного обучения в рамках базы данных
3. Возможности квантовых вычислений в базах данных. Базы данных квантовых компьютеров
4. Нечеткое сопоставление данных в SQL

Семестр 6

5. Практический пример применения объектной базы данных в САПР

6. Различия между распределенными базами данных и системами распределенного реестра
7. База данных VoltDB для высокоскоростной обработки данных в 5G

Возможны также темы предложенные студентами в рамках обобщенной темы использования баз данных в сквозных технологиях.

#### **11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.**

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проходит в форме:

- небольших самостоятельных работ по материалам предыдущей лекции в течение всего курса
- контрольной работы по реляционной алгебре в 5 семестре
- контрольной работы по применению нереляционных моделей в 6 семестре.
- контрольной работы по манипулированию данными в нереляционных СУБД в 6 семестре

Текущий контроль успеваемости в 5 семестре.

Контрольная работа по реляционной алгебре (задачи и теоретические вопросы) проводится на 10 неделе обучения (из 17) одновременно для всего лекционного потока. Контрольная может быть перенесена в зависимости от скорости освоения обучающимися материала. Для обучающихся, которые не смогли выполнить контрольную по уважительной причине, допустима сдача на 1-2 недели позже, однако не позднее того как контрольные потока будут проверены.

При проблемах с проведением контрольной очно, она может быть проведена дистанционно в виде домашнего задания с жестким сроком сдачи и состоять из творческих задач по реляционной алгебре.

Баллы, полученные за контрольную составляют 1/5 оценки за семестр(20 баллов).

Для подготовки к контрольной алгебре можно дополнительно использовать online реляционный калькулятор RelaX.

На 17 неделе учебного семестра (зачетная неделя) должна быть завершена сдача всех 8 лабораторных работ данного семестра.

Получение аттестационной оценки «отлично» при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена возможно только при успешной сдаче всех лабораторных работ и получении не менее 40% баллов за контрольную.

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 2 и более лабораторных работ, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 3 и более лабораторных работ, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "удовлетворительно".

В случае успешной сдачи всех лабораторных работ при сумме баллов за посещение, лабораторные работы и контрольные превышающей 52 балла возможно получение оценки "отлично" за промежуточную аттестацию без дополнительных вопросов и задач.

В случае успешной сдачи всех лабораторных работ в течение семестра(до сессии) возможно получение оценки "удовлетворительно" за промежуточную аттестацию без дополнительных вопросов и задач.

Текущий контроль успеваемости в 6 семестре.

Баллы, полученные за контрольные составляют 1/4 оценки за семестр (25 баллов).

Контрольная по применению нереляционных моделей проводится очно, одновременно для всего потока проводится на 11-12 неделе обучения и состоит из теоретических вопросов и задач по кейсам использования нереляционных баз данных и оценивается в 10 баллов.

Контрольная работа по манипулированию данными в нереляционных СУБД очно, одновременно для всего потока проводится на 15-16 неделе обучения и состоит из вопросов на применение навыков написания кода для объектно-реляционных и NoSQL баз данных и оценивается в 15 баллов.

Контрольные могут быть перенесены в зависимости от скорости освоения обучающимися материала. Для обучающихся, которые не смогли выполнить контрольную по уважительной причине, допустима сдача на 1-2 недели позже, однако не позднее того как контрольные потока будут проверены.

При проблемах с проведением контрольной очно, она может быть проведена дистанционно в виде домашнего задания с жестким сроком сдачи и состоять из творческих задач по нереляционным базам данных.

На 17 неделе учебного семестра (зачетная неделя) должна быть завершена сдача всех 4 лабораторных работ данного семестра.

В случае невыполнения и/или неуспешной сдачи 3 и более лабораторных работ, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме зачета, не может получить аттестационную оценку "зачтено".

Баллы за посещение лекций(5 баллов максимум) начисляются по результатам выполнения самостоятельных работ (10-15 минут) на лекциях. Задание самостоятельной работы направлено на проверку усвоения материала предыдущей лекции.

В случае успешной сдачи всех лабораторных работ при сумме баллов за посещение, лабораторные работы и контрольные превышающей 58 баллов возможно получение оценки "зачтено" за промежуточную аттестацию без дополнительных вопросов и задач, так как компетенции можно считать проверенными при защите лабораторных и контрольных работ.

#### **11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен (5 семестр) – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен может проводиться в дистанционном формате с применением тестов в системе LMS (Moodle). Вопросы к тесту размещены в таблице 18

Вопросы и задачи для проведения экзамена представлены в таблице 15.

– зачет (6 семестр) – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Вопросы и задачи для проведения зачета представлены в таблице 16.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой