

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

«27» мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.04.02 «Объектные технологии в базах данных»**

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Математическое моделирование в естествознании  
и технологиях

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование природных и техногенных объектов и процессов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Программу составил:

Бессарабов Н.В., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры математического моделирования КубГУ



---

Рабочая программа дисциплины «Объектные технологии в базах данных» утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол №8 от «22» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой математического моделирования акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф. Бабешко В.А.



---

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №6 от «25» мая 2022 г.

Председатель УМК факультета д-р техн. наук, доцент Коваленко А.В.



---

подпись

Рецензенты:

Марков В.Н., д-р техн. наук, профессор кафедры информационных систем и программирования ФГБОУ ВО «КубГТУ»

Синица С.Г., канд физ.-мат. наук, доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВО «КубГУ»

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

Данная дисциплина ставит своей целью развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков соответствующих разделов информатики, подготовить обучающихся к успешной работе в различных сферах, применяющих информационные технологии и развить способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения.

Цели дисциплины соответствуют формируемым компетенциям ПК-4, ПК-7.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ и приобретение практических навыков в области разработки объектно-ориентированных баз данных;
- выполнить индивидуальные проекты по моделированию и реализации объектно-ориентированной базы данных.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Case-средства проектирования баз данных» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана подготовки бакалавра.

Курс «Объектные технологии в базах данных» наиболее тесно связан с такими дисциплинами, как «Базы данных», «Администрирование БД», «Моделирование бизнеса», «CASE-средства проектирования БД» служит основой для дальнейшего более углубленного изучения методов моделирования, построения информационных систем и выработки практических рекомендаций по их управлению, а также для проведения научно-исследовательских работ.

Необходимым требованием к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося при освоении данной дисциплины, приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин является опыт работы с СУБД Oracle и знания по объектно-ориентированной разработке программного обеспечения.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Программа определяет общий объем знаний, позволяющий сформировать у студента целостное представление об объектных базах данных, обеспечивающих широкий спектр их применений. Вместе с тем, изложение ряда разделов курса неизбежно имеет, в основном, информационный характер. В процессе освоения дисциплины студент овладевает компетенцией

#### **ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

- Знать**
- ИПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Принципы построения архитектуры системного и прикладного программного обеспечения и виды архитектуры системного и прикладного программного обеспечения
  - ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения
  - ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения

- Уметь** ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения  
ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
- Владеть** ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения
- ПК-7** **Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**
- Знать** ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Методы, этапы и средства планирования и организации исследований и разработок
- Уметь** ИПК-7.4 (06.015 В/16.5 У.1) Устанавливать программное обеспечение  
ИПК-7.5 (06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, составлять соответствующие технические описания и инструкции
- Владеть** ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, планирование необходимых ресурсов и этапов выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Код компетенции	Формулировка компетенции	
<b>ПК-4</b>	Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения	
<b>ИПК-4.1</b> (06.001 D/03.06 Зн.1) Принципы построения архитектуры системного и прикладного программного обеспечения и виды архитектуры системного и прикладного программного обеспечения <b>ИПК-4.2</b> (06.001 D/03.06 Зн.2) Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке системного и прикладного программного обеспечения <b>ИПК-4.3</b> (06.001 D/03.06 Зн.3) Методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения <b>ИПК-4.10</b> (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования системного и прикладного программного обеспечения <b>ИПК-4.11</b> (06.001 D/03.06 У.2)	<b>Знает</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– недостатки реляционных СУБД;</li> <li>– объектные возможности языка в объектно-ориентированной СУБД;</li> <li>– методы управления проектом.</li> </ul>
	<b>Умеет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять специализированные приложения баз данных;</li> <li>– делать выводы на основе документов группы OMG;</li> </ul>
	<b>Владеет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методологией и навыками разработки объектно-ориентированных приложений;</li> <li>– навыками обработки и интерпретации данных документов группы OMG;</li> <li>– навыками использования инструментальных сред объектно-ориентированного моделирования;</li> <li>– навыками управления проектом.</li> </ul>



преподавателя со студентами в процессе самостоятельной работы. Программой дисциплины предусмотрены 42 часов лабораторных работ.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (часы)	
		8	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>46,2</b>	<b>46,2</b>	
В том числе:			
Занятия лекционного типа	–	–	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–	
Лабораторные занятия	42	42	
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>46,2</b>	<b>46,2</b>	
В том числе:			
Курсовая работа	–	–	
Проработка учебного (теоретического) материала	17	17	
Подготовка к текущему контролю	8,8	8,8	
<b>Контроль: зачет</b>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>46,2</b>	<b>46,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

## 2.2 Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа
			ЛР	СРС
1	Введение в объектные СУБД	14	8	6
2	ООСУБД – концепции и проектирование.	32	22	10
3	ООСУБД – стандарты и системы	18	10	8
4	Обзор изученного материала и проведение зачета	3,8	2	1,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–
<b>Итого</b>		<b>72</b>	<b>42</b>	<b>25,8</b>

Примечание: ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента, КСР – контролируемая самостоятельная работа.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

Учебный план не предусматривает занятий семинарского типа по дисциплине «Объектные технологии в базах данных».

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебный план не предусматривает занятий семинарского типа по дисциплине «Объектные технологии в базах данных».

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение в объектные СУБД	Тема 1. Специализированные приложения баз данных. Тема 2. Недостатки реляционных СУБД.	1. Устный опрос.
2	ОО СУБД – концепции и проектирование	Тема 1. Основные концепции объектно-ориентированного подхода. Тема 2. Перманентные языки программирования. Тема 3. Альтернативные стратегии разработки ООСУБД. Тема 4. Перспективы развития ООСУБД. Тема 5. Перманентность.	1. Устный опрос. 2. Проверка индивидуальных заданий.
3	ООСУБД – стандарты и системы	Тема 1. Дополнительные аспекты функционирования ООСУБД. Тема 2. Контроль производительности СУБД. Тема 3. Документ "Манифест разработчиков объектно-ориентированных систем БД Тема 4. Общие сведения о деятельности группы OMG. Тема 5. Стандарт объектных данных ODMG 3.0.	1. Устный опрос. 2. Проверка индивидуальных заданий.
4	Повторение пройденного материала прием зачета	Повторение пройденного материала.	1. Устный опрос. 2. Проверка индивидуальных заданий

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебный план не предусматривает занятий семинарского типа по дисциплине «Объектные технологии в базах данных».

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к текущему контролю,	1.Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. М.: Национальный открытый университет «Интуит», 2013. 523 с. 2.Микляев И.А. Универсальные объектно-ориентированные базы данных на реляционной платформе. Архангельск: ИД САФУ, 2014. 226 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=312285">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=312285</a> . 3.Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018
2	Подготовка индивидуальных заданий	1.Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. М.: Национальный открытый университет «Интуит», 2013. 523 с. 2.Микляев И.А. Универсальные объектно-ориентированные базы данных на реляционной платформе. Архангельск: ИД САФУ, 2014. 226 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=312285">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=312285</a> . 3.Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 2.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Целью самостоятельной работы является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания, полученные во время лабораторных работ в процессе работы над индивидуальным заданием.



### 3. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) - расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и лабораторных занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Этот подход особенно широко используется при определении адекватности математической модели и результатов моделирования на отдельных этапах.

Применяемая технология коллективного взаимодействия в виде организованного диалога, реализует коллективный способ обучения.

Групповые индивидуальные задания формируют навыки исследовательской работы в коллективе.

Цель **лабораторного занятия** – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется работа в группах.

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии		Общее количество часов
ЛР	Разбор конкретных ситуаций.		10
	№	Тема	количество часов
	1	Основные концепции объектно-ориентированного подхода.	2
	2	Перманентные языки программирования	2
	3	Дополнительные аспекты функционирования ООСУБД.	2
	4	Контроль производительности СУБД	2
	5	Стандарт объектных данных	2
<i>Итого:</i>			10

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ) и итоговой аттестации (зачета).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается выполнить индивидуальное задание (в малой учебной группе). Требуется выполнить это задание, продемонстрировав при этом понимание материала. Рекомендуется студентам объединяться в малые группы по 2–3 человека для выполнения заданий.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: самостоятельного выполнения лабораторных работ, устного опроса при сдаче выполненных самостоятельных заданий, индивидуальных лабораторных заданий и ответа на дополнительные вопросы по пройденному материалу при сдаче индивидуального задания на зачете.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

#### **Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КСР	СРС	
<b>ПК-4</b>		+			+	– Устный опрос; – Проверка индивидуальных заданий.
<b>ПК-7</b>		+			+	– Устный опрос; – Проверка индивидуальных заданий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Введение в объектные СУБД	ИПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.1), ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2), ИПК-7.3 (40.001 A/02.5 Зн.3), ИПК-7.4 (06.015 B/16.5 У.1), ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2)	<i>Опрос, лабораторная работа, тест</i>	<i>Зач.Задание</i>
2	ОСУБД – концепции и проектирование.	ИПК-7.12 (40.001 A/02.5 Др.2), ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3), ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1), ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2)	<i>Опрос, лабораторная работа, тест</i>	<i>Зач.Задание</i>
3	ОСУБД – стандарты и системы	ИПК-7.12 (40.001 A/02.5 Др.2), ИПК-7.4 (06.015 B/16.5 У.1), ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1)	<i>Опрос, лабораторная работа</i>	<i>Зач.Задание</i>

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **зачтено**):

#### **ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Методы управления проектом  
ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Объектные возможности языка в объектно-ориентированной СУБД

**Уметь** ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Делать выводы на основе документов группы OMG

**Владеть** ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Навыками использования инструментальных сред объектно-ориентированного моделирования

#### **ПК-7 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**

**Знать** ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Инструментальные среды объектно-ориентированного моделирования

**Уметь** ИПК-7.4 (06.015 В/16.5 У.1) Устанавливать программное обеспечение для работы с БД; строить объектно-ориентированную модель базы данных  
ИПК-7.5 (06.016 А/06.6 У.1) Планировать проект, делать оценку времени и затрат

**Владеть** ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2) Навыками работы с объектами в объектно-ориентированных СУБД

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **зачтено**):

#### **ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

**Знать** ИПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Методы управления проектом  
ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Объектные возможности языка в объектно-ориентированной СУБД  
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Недостатки реляционных СУБД

**Уметь** ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Делать выводы на основе документов группы OMG  
ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Определять специализированные приложения баз данных

**Владеть** ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Навыками использования инструментальных сред объектно-ориентированного моделирования, навыками использования инструментальных сред объектно-ориентированного моделирования

#### **ПК-7 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**

**Знать** ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Инструментальные среды объектно-

ориентированного моделирования; UML

- Уметь** ИПК-7.4 (06.015 В/16.5 У.1) Устанавливать программное обеспечение для работы с БД; строить объектно-ориентированную модель базы данных  
ИПК-7.5 (06.016 А/06.6 У.1) Планировать проект, делать оценку времени и затрат; строить объектно-ориентированную модель базы данных; строить объектно-ориентированные модели в инструментальных средах;
- Владеть** ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2) Навыками работы с объектами в объектно-ориентированных СУБД; навыками обработки и интерпретации данных документов группы OMG

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **зачтено**):

**ПК-4 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения**

- Знать** ИПК-4.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Методы управления проектом  
ИПК-4.2 (06.001 D/03.06 Зн.2) Объектные возможности языка в объектно-ориентированной СУБД  
ИПК-4.3 (06.001 D/03.06 Зн.3) Недостатки реляционных СУБД

- Уметь** ИПК-4.10 (06.001 D/03.06 У.1) Делать выводы на основе документов группы OMG  
ИПК-4.11 (06.001 D/03.06 У.2) Определять специализированные приложения баз данных

- Владеть** ИПК-4.15 (06.001 D/03.06 Тд.2) Методологией и навыками разработки объектно-ориентированных приложений; навыками обработки и интерпретации данных документов группы OMG; навыками использования инструментальных сред объектно-ориентированного моделирования; навыками управления проектом.

**ПК-7 Способен планировать необходимые ресурсы и этапы выполнения работ в области информационно-коммуникационных технологий, составлять соответствующие технические описания и инструкции**

- Знать** ИПК-7.3 (40.001 А/02.5 Зн.3) Инструментальные среды объектно-ориентированного моделирования; UML; общие сведения о деятельности группы OMG

- Уметь** ИПК-7.4 (06.015 В/16.5 У.1) Устанавливать программное обеспечение для работы с БД; строить объектно-ориентированную модель базы данных  
ИПК-7.5 (06.016 А/06.6 У.1) Планировать проект, делать оценку времени и затрат; строить объектно-ориентированную модель базы данных; строить объектно-ориентированные модели в инструментальных средах;

- Владеть** ИПК-7.12 (40.001 А/02.5 Др.2) Навыками работы с объектами в объектно-ориентированных СУБД; навыками обработки и интерпретации данных документов группы OMG

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Оценочные средства дисциплины состоят из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ и примерных заданий) и промежуточной аттестации (зачета).

**Примерные задания на лабораторные работы**

<b>№ работы</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>
1	1	Изучение реализации модели ODMG в Cache
2	1	Структура класса (6 часов)
3	2	Пять способов создания классов в Cache.
4	2	Работа с объектами в Cache
5	2	Пример разработки объектной схемы базы данных
6	3	Морфизмы моделей данных
7	3	Примеры отображений классов, таблиц, объектов, строк и деревьев
8	4	Наследование и отношения.
9	4	Сериализуемые классы
10	4	Методы
11	5	Блоки, процедуры, функции
12	5	Типы данных. Преобразования типов
13	5	Пользователи, роли, привилегии
14	5	Исключительные ситуации
15	5	Встраивание SQL в PL/SQL
16	5	Триггеры
17	5	Курсоры
18	5	Пакеты
19	6	Процедурные зависимости
20	6	Эмуляция объектно-реляционной модели в табличной модели
21	7	SQLDeveloper, Data Modeller
22	7	PL/SQLDeveloper

**Примерный список индивидуальных заданий для зачета**

Разработать объектную модель базы данных для организации/ учреждения/ предприятия:

1. Транспортная компания.
2. Логистическая компания.
3. Страховая компания.
4. Строительная компания.
5. Газотранспортная организация.
6. Энергетическая компания.
7. Налоговая служба.
8. Коммерческий банк.
9. Рекламное агентство.
10. Типография.

## Тесты в системе Moodle:

### ТЕМА: Объектные модели данных

#### Задача 1.

**Вариант 1 Задачи 1. Какими свойствами обладают типы данных, используемые в базах данных?**

Ответ 1. тип данных это синоним множества допустимых значений

+Ответ 2. типы данных могут быть скалярными и векторными

+Ответ 3. в объектно-реляционной модели данных типы данных могут содержать методы (функции-члены класса)

Ответ 4. диаграммы классов UML нельзя использовать для задания системы классов в объектной модели Caché

**Вариант 2 Задачи 1. Какими свойствами обладают типы данных, используемые в базах данных?**

+Ответ 1. тип данных определяет множество допустимых значений, множества допустимых операций и отношений, ограничения на допустимые значения

Ответ 2. для задания типа в объектно-реляционной модели достаточно задать спецификацию типа

+Ответ 3. классы в объектной модели определяют типы своих объектов

+Ответ 4. типы данных в объектно-реляционной модели можно представить диаграммами классов UML используя отношение агрегации

**Вариант 3 Задачи 1. Какими свойствами обладают типы данных, используемые в базах данных?**

+Ответ 1. типы данных в объектных и объектно-реляционных базах данных проверяются и динамически и статически

+Ответ 2. у типов данных нет наследования, но существуют подтипы и агрегаты типов

+Ответ 3. ссылочный объектный тип определяет это указатель на объект

Ответ 4. в UML нельзя задать векторный тип данных

#### Задача 2.

**Вариант 1 Задачи 2. Как задаются модели данных, и какими свойствами они обладают?**

Ответ 1. для задания модели достаточно определить допустимые компоненты модели

+Ответ 2. модель "сущность-связь" ограничена потому, что в ней отсутствуют операции над данными и агрегация

+Ответ 3. основу объектно-реляционной модели составляет система типов данных, которые могут быть предопределёнными и пользовательскими

+Ответ 4. характеристическое свойство реляционной модели: в правых частях всех R-правил стоят только имена нулевого порядка

**Вариант 2 Задачи 2. Как задаются модели данных, и какими свойствами они обладают?**

+Ответ 1. для задания модели данных следует определить допустимые компоненты модели, правила их комбинирования, допустимые типы данных (если они есть в модели), набор ограничений целостности и допустимые операции над данными

Ответ 2. в реляционной модели данных с объектной точки зрения таблицы



это векторные типы данных или классы, инструкции CREATE TABLE и ALTER TABLE это конструкторы объектов, а инструкция DROP TABLE – деструктор объектов

+Ответ 3. объектная модель строится на основе системы классов, в которой некоторые классы порождают персистентные объекты

Ответ 4. реляционная модель имеет характеристическое свойство: имена отношений не могут совпадать с именами атрибутов

**Вариант 3 Задачи 2. Как задаются модели данных, и какими свойствами они обладают?**

Ответ 1. в практике баз данных модель данных не играет никакой роли

+Ответ 2. реляционная модель данных с объектной точки зрения это система классов и наследующих объектов без методов, обладающая активностью за счёт использования метаданных, ограничений целостности и триггеров

Ответ 3. объектная модель Cache ничем не отличается от персистентной объектной модели ODMG

+Ответ 4. объектные модели данных выходят за рамки алгебраического понятия модели, так как классы и объекты в них содержат функции

**Задача 3.**

**Вариант 1 Задачи 3. Как устроены компоненты обобщённой объектной модели UML?**

+Ответ 1. класс может иметь только имя, к нему могут добавляться атрибуты, операции и сигналы

+Ответ 2. атрибуты класса имеют имя, могут характеризоваться видимостью, кратностью, типом и начальным значением

Ответ 3. области видимости имеют одинаковый смысл во всех языках программирования

Ответ 4. в реляционной модели данных реализуются связи-агрегации из UML

**Вариант 2 Задачи 3. Как устроены компоненты обобщённой объектной модели UML?**

Ответ 1. практически важный класс может не иметь ни одного компонента

+Ответ 2. операции классов характеризуются именем, видимостью, списком параметров, типом возвращаемого значения и строкой-свойством

Ответ 3. кратности атрибутов вида [0..2] и [5, 7..9] реализуются в языке SQL

Ответ 4. в объектных моделях данных, используемых в базах данных, реализуются связи-композиции

**Вариант 3 Задачи 3. Как устроены компоненты обобщённой объектной модели UML?**

+Ответ 1. классы, как и все другие элементы UML, обязательно принадлежат некоторому пакету, и только одному пакету

+Ответ 2. в модели классов UML используются связи зависимости, ассоциации, обобщения, реализации, агрегации, композиции

Ответ 3. при переходе от UML к реляционной модели реализуются классы без операций и сигналов со связями обобщения

Ответ 4. при переходе от UML к модели "сущность-связь" можно представить все связи между классами

**Задача 4.**

**Вариант 1 Задачи 4. Чем классы отличаются от типов данных и как устроена система классов Caché?**

- +Ответ 1. типы в отличие от классов не могут иметь атрибутов
- Ответ 2. в приложениях используют объекты зарегистрированные и незарегистрированные
- +Ответ 3. хранимые классы наследуют своё поведение от системного класса %Persistent
- +Ответ 4. встраиваемые классы имеют только объектную ссылку OREF

**Вариант 2 Задачи 4. Чем классы отличаются от типов данных и как устроена система классов Caché?**

- Ответ 1. атрибуты задают состояние класса или типа
- +Ответ 2. зарегистрированные классы могут быть хранимыми и встроенными, причём вторые не могут сохраняться самостоятельно, не входя в состав какого-либо хранимого класса
- +Ответ 3. зарегистрированные классы это временные классы наследующие своё поведение от системного класса %RegisteredObject
- +Ответ 4. хранимые классы имеют две объектные ссылки OID и OREF

**Вариант 3 Задачи 4. Чем классы отличаются от типов данных и как устроена система классов Caché?**

- Ответ 1. типы и классы это синонимы, но объёмы этих понятий совпадают не полностью
- +Ответ 2. классы Caché включают классы типов данных и классы объектов
- +Ответ 3. встраиваемые классы наследуют своё поведение от системного класса %Serial
- Ответ 4. зарегистрированные классы имеют единственную объектную ссылку OID

**Задача 5.**

**Вариант 1 Задачи 5. Как устроены хранимые классы Caché и чем они отличаются от классов UML и реляционных таблиц?**

- +Ответ 1. хранимые классы Caché имеют параметры, свойства, методы, запросы, индексы и триггеры
- Ответ 2. параметры позволяют изменять класс во время работы
- +Ответ 3. свойствами хранимых классов могут быть константы, ссылки на объекты, потоки данных, коллекции, древесные значения и отношения
- Ответ 4. метод-код обеспечивает шифрование данных

**Вариант 2 Задачи 5. Как устроены хранимые классы Caché и чем они отличаются от классов UML и реляционных таблиц?**

- +Ответ 1. класс отличается от реляционной таблицы наличием параметров, методов и запросов
- +Ответ 2. запросы это фильтры, позволяющие отбирать часть объектов
- Ответ 3. в объектной базе объект идентифицируется объектными идентификаторами и значениями некоторых столбцов, а в таблице только значениями некоторых столбцов
- Ответ 4. в Caché во время исполнения работают четыре типа методов: методы-коды, методы-выражения, методы-вызовы и методы-генераторы

**Вариант 3 Задачи 5. Как устроены хранимые классы Caché и чем они отличаются от классов UML и реляционных таблиц?**

+Ответ 1. классы Caché отличаются от классов UML наличием запросов, индексов и триггеров

Ответ 2. в отличие от таблиц индексы всегда обеспечивают ускорение доступа к данным

+Ответ 3. свойство класса может быть постоянным, временным, вычислимым и многомерным

+Ответ 4. метод %New() это метод класса, но не объекта

**Задача 6.**

**Вариант 1 Задачи 6. Как работают методы, наследуемые от системного класса %Persistent?**

+Ответ 1. метод-конструктор %New(), создаёт пустой объект, определяя с помощью макроподстановки обозначаемой ##, объектную ссылку OREF, например, Set c = ## clas(User.A). %New()

Ответ 2. метод %Delete() удаляет объект и с диска и из памяти

+Ответ 3. метод %Open() создаёт в памяти копию объекта, хранящегося на диске

Ответ 4. метод %DeleteId() удаляет с диска объект с указанным идентификатором OID

**Вариант 2 Задачи 6. Как работают методы, наследуемые от системного класса %Persistent?**

Ответ 1. метод-конструктор %New(), создаёт объект, определяя его объектные ссылки OREF и OID

+Ответ 2. метод %Oid() возвращает OID объекта

+Ответ 3. метод %IsModified() возвращает значение “истинно”, если свойства объекта были изменены

+Ответ 4. после сохранения первого объекта класса методом %Save() на диске появится глобал с именем ^область.имя\_объектаD

**Вариант 3 Задачи 6. Как работают методы, наследуемые от системного класса %Persistent?**

+Ответ 1. метод-конструктор %New(), создаёт объектную ссылку, состоящую из двух частей – имени класса и идентификатора объекта

+Ответ 2. метод %Save() сохраняет экземпляр класса на диске и присваивает ему OID, если тот его ещё не имеет

Ответ 3. невозможно создать два объекта одного класса с одинаковыми значениями атрибутов

Ответ 4. если метод %OpenId() пытается открыть объект, уже загруженный в память, то он повторно загрузит объект и вернёт новый OREF

**Задача 7.**

**Вариант 1 Задачи 7. Как связаны классы, таблицы, объекты классов, строки таблиц и глобалы в Caché?**

Ответ 1. при компиляции класса создаётся таблица с тем же именем, что имя класса

+Ответ 2. при создании каждого объекта класса в табличной (SQL) проекции появляется очередная строка, причём эти строки упорядочиваются по столбцу Id

+Ответ 3. при вводе строки в табличной (SQL) проекции в дереве хранящем данные таблица появляется ещё один узел уровня 1

+Ответ 4. создание таблицы без столбцов, отображающих данные предметной области, возможно потому, что СУБД сама создаёт столбец Id

### **Вариант 2 Задачи 7. Как связаны классы, таблицы, объекты классов, строки таблиц и глобалы в Caché?**

+Ответ 1. при создании таблицы командой CREATE TABLE генерируется класс с тем же именем

+Ответ 2. при вводе строки в таблицу создаётся объект с новым номером Id

+Ответ 3. при создании первого объекта класса создаётся глобал с именем имя\_классаD

Ответ 4. для вставки строки в SQL-таблицу достаточно выполнить команду Set ^пространство\_имён.имя\_таблицыD(“”, значения\_столбцов)

### **Вариант 3 Задачи 7. Как связаны классы, таблицы, объекты классов, строки таблиц и глобалы в Caché?**

+Ответ 1. при вводе строки в только что созданную пустую таблицу создаётся объект класса, представляющего эту таблицу, и глобал для хранения данных таблицы

Ответ 2. при вставке большого количества строк в таблицу глубина глобала представляющего данные таблицы может увеличиться

+Ответ 3. при создании таблицы или класса глобалы для хранения данных и индекса не создаются

+Ответ 4. при создании индекса на таблицу кроме глобала “имя\_таблицыD” появится глобал “имя\_таблицыI”

## **Задача 8.**

### **Вариант 1 Задачи 8. Как наследование и агрегация, реализуемая с помощью сериализуемых объектов, представляются в таблицах и связанных с ними глобалах?**

+Ответ 1. при наследовании от одного предка его атрибуты передаются потомкам, а их значения помещаются в общий для всех потомков глобал

Ответ 2. метаданные связи ”наследование” хранятся только в глобалах представляющих данные

+Ответ 3. структура данных классов, использующих сериализуемые объекты, использует вложенные списки для представления этих объектов

+Ответ 4. в SQL представлении два класса, связанные наследованием, представляются двумя таблицами, причём атрибуты родителя присутствуют в таблице потомка

### **Вариант 2 Задачи 8. Как наследование и агрегация, реализуемая с помощью сериализуемых объектов, представляются в таблицах и связанных с ними глобалах?**

Ответ 1. при множественном наследовании данные всех потомков родительских классов хранятся в одном глобале

+Ответ 2. при множественном наследовании все компоненты класса, идущего первым в списке предков, наследуются потомком, повторно встречаемые имена перекрываются, а уникальные имена наследуются

+Ответ 3. в SQL представлении атрибуты сериализуемых классов представляются обычными полями таблицы реляционного типа с одноуровневой шапкой, создаваемой как проекция основного класса

Ответ 4. в SQL представлении два класса, связанные наследованием, представляются одной таблицей, причём в качестве значений атрибутов, отсутствующих в классе-предке, проставляется NULL

**Вариант 3 Задачи 8. Как наследование и агрегация, реализуемая с помощью сериализуемых объектов, представляются в таблицах и связанных с ними глобалах?**

Ответ 1. в SQL представлении отобразить наследование невозможно, даже для классов без методов

+Ответ 2. данные сериализуемых объектов хранятся в одном глобале с данными объектов вмещающего класса

+Ответ 3. в SQL представлении к атрибутам встроенного сериализуемого класса можно обращаться обычным образом, если учесть, что перед именем атрибута сериализуемого класса добавляется имя вмещающего поля основного класса и знак подчёркивания

Ответ 4. если часть атрибутов класса представляет полный перечень атрибутов другого класса, то первый класс можно считать наследником второго, причём эта связь отразится в SQL представлении

**Задача 9.**

**Вариант 1 Задачи 9. Как индексы, запросы и триггеры, заимствованные из реляционной модели, описываются и работают в объектной модели Caché?**

+Ответ 1. индекс в описании класса определяется строкой  
INDEX имя\_индекса ON список\_атрибутов [список\_ключевых\_слов]

Ответ 2. запросы нельзя использовать в объектной модели, только в SQL представлении

+Ответ 3. в описании класса в определении триггера необходимо задать триггерное событие и время, например,  
Trigger LogEvent [Event = INSERT, Time = AFTER]

Ответ 4. для обновления индекса достаточно использовать метод  
%BuildIndices()

**Вариант 2 Задачи 9. Как индексы, запросы и триггеры, заимствованные из реляционной модели, описываются и работают в объектной модели Caché?**

Ответ 1. побитовые и bitslice индексы нельзя использовать

Ответ 2. в определении класса запросы можно задавать, только указав имя запроса, его входные параметры и использовать методы QueryExecute(), QueryFetch(), QueryClose(), где Query это имя запроса

+Ответ 3. поскольку все локальные переменные в теле триггера общедоступны, необходимо явно объявлять их с помощью инструкции NEW

+Ответ 4. для обновления индексов недостаточно запуска метода  
%BuildIndices(), так как сначала необходимо удалить старые значения индексов методом  
%PurgeIndices()

**Вариант 3 Задачи 9. Как индексы, запросы и триггеры, заимствованные из реляционной модели, описываются и работают в объектной модели Caché?**

+Ответ 1. в листовых узлах индекса можно задать не идентификаторы объектов, а данные в формате

INDEX имя\_индекса ON список\_атрибутов [Data = (данные)]

+Ответ 2. триггеры можно определить и в SQL представлении, и прямым описанием в определении класса

Ответ 3. в коде триггера нельзя использовать методы класса

Ответ 4. в объектной модели нельзя использовать запросы как фильтры объектов

#### Задача 10.

##### **Вариант 1 Задачи 10. Как работают классы %ResultSet, %ScrollableResultSet и их компоненты в Caché?**

+Ответ 1. к классу %ResultSet можно обратиться создав его экземпляром методом %New("имя\_класса : имя\_запроса")

Ответ 2. для получения результата однострочного запроса достаточно исполнить метод Execute() класса %ResultSet

Ответ 3. %ResultSet не может исполнять динамические запросы

+Ответ 4. класс %ScrollableResultSet отличается от %ResultSet тем, что строки результата в нём можно обходить не только в прямом, но и в обратном направлении с помощью метода Previous()

##### **Вариант 2 Задачи 10. Как работают классы %ResultSet, %ScrollableResultSet и их компоненты в Caché?**

+Ответ 1. к классу %ResultSet можно обратиться с помощью команды Set res = ##Class(%ResultSet).%New("имя\_класса : имя\_запроса")

+Ответ 2. для получения результата запроса необходимо вызвать метод Execute(), затем вызвать метод Next() столько раз, сколько строк имеется в результате, после чего следует закрыть %ResultSet методом Close()

Ответ 3. методы Get(), GetData() и свойство Data используемые для доступа к полям текущей записи равноценны по быстрдействию

Ответ 4. исполнение динамических запросов в %ResultSet не предусмотрено

##### **Вариант 3 Задачи 10. Как работают классы %ResultSet, %ScrollableResultSet и их компоненты в Caché?**

+Ответ 1. класс %ScrollableResultSet позволяет обходить строки результата в прямом порядке, используя метод Next(), и в обратном порядке с помощью метода Previous()

Ответ 2. класс %ResultSet можно не закрывать, чтобы не тратить время на исполнение метода Close(); на производительности это никак не скажется

Ответ 3. доступ к полям %ResultSet осуществляется присваиванием вида "имя\_переменной = имя\_поля"

+Ответ 4. динамические запросы SQL можно выполнять с помощью %ResultSet указав аргумент метода %New() а виде %New("%DynamicQuery:SQL")

#### Задача 11.

##### **Вариант 1 Задачи 11. Какие конструкции использует процедурный язык PL/SQL и как они устроены?**

+Ответ 1. использует анонимные блоки, состоящие из не обязательной секции объявлений (начинается словом DECLARE), исполняемой секции BEGIN ... END и не обязательной секции исключительных ситуаций

Ответ 2. в теле анонимного блока, процедуры и функции можно использовать и обычную для SQL форму запросов, выдающую результаты на экран, и SELECT ...INTO ...

Ответ 3. использует разветвления, записываемые с помощью ключевых слов IF, THEN, ELSEIF и END

+Ответ 4. использует хранимые процедуры и функции, создаваемые

инструкцией CREATE [OR REPLACE] и содержащие спецификацию и тело, которое задаётся анонимным блоком

**Вариант 2 Задачи 11. Какие конструкции использует процедурный язык PL/SQL и как они устроены?**

Ответ 1. анонимный блок может содержать объявление переменных и констант в любой своей части

Ответ 2. в теле анонимного блока, процедуры и функции можно использовать инструкции SQL относящиеся к подязыку DDL

+Ответ 3. используется основная структура цикла LOOP ... END LOOP с выходом из тела цикла с помощью конструкции "EXIT метка WHEN ..."

+Ответ 4. хранимые функции отличаются от хранимых процедур тем, что функции обязательно возвращают значение, и потому в их спецификации обязательно содержится фраза "RETURN название\_типа;";, а в теле по крайней мере один раз содержится фраза "RETURN имя\_переменной" или "RETURN выражение"

**Вариант 3 Задачи 11. Какие конструкции использует процедурный язык PL/SQL и как они устроены?**

+Ответ 1. анонимный блок в секции объявлений может содержать объявление констант в виде  
имя\_переменной имя\_типа CONSTANT := выражение

+Ответ 2. в теле анонимных блоков, процедур и функций можно использовать инструкции INSERT, UPDATE и DELETE, но нельзя использовать инструкции DDL

+Ответ 3. в теле анонимных блоков, процедур и функций можно использовать циклы в формате  
FOR счётчик\_цикла IN начало..конец LOOP .... END LOOP

Ответ 4. хранимые процедуры и функции строятся на основе анонимного блока, который обязательно начинается словом DECLARE

**Задача 12.**

**Вариант 1 Задачи 12. Какие объектные типы применяются в объектно-реляционной модели, как они устроены и используются?**

+Ответ 1. используется ссылочный тип данных, представляющий указатель задающий отношения между объектами

+Ответ 2. информация об объектном типе может быть получена командой DESCRIBE и из представления словаря USER\_TYPE\_ANNRS

+Ответ 3. объектные типы создаются инструкцией CREATE [OR REPLACE] TYPE, изменяются инструкцией ALTER TYPE и удаляются инструкцией DROP TYPE

Ответ 4. объектный тип не может содержать методов

**Вариант 2 Задачи 12. Какие объектные типы применяются в объектно-реляционной модели, как они устроены и используются?**

+Ответ 1. используются четыре основных разновидности объектных типов: простые, составные, ссылочные и коллекции

Ответ 2. инструкция ALTER TYPE может полностью изменить тип

Ответ 3. зависимости типов создаются за счёт наследования указываемого словом extends

+Ответ 4. объектный тип может содержать методы, но не методы-конструкторы

**Вариант 3 Задачи 12. Какие объектные типы применяются в объектно-реляционной модели, как они устроены и используются?**

+Ответ 1. используются коллекции двух видов – массивы переменной длины VARRAY и встроенные таблицы NESTED TABLE

+Ответ 2. информация об устройстве имеющихся типов может быть получена из представлений словаря USER\_TYPE\_ATTRS, ALL\_TYPE\_ATTRS и DBA\_TYPE\_ATTRS

+Ответ 3. указатели REF задают связи-ассоциации UML

Ответ 4. в определении любого типа необходимо задать спецификацию и тело типа

**Задача 13.**

**Вариант 1 Задачи 13. Как устроены, как хранятся и используются объектные таблицы?**

+Ответ 1. в объектных таблицах можно использовать ограничения primary key, unique key, check

Ответ 2. объектные таблицы хранятся в виде классов обладающих свойством персистентности

Ответ 3. значения NULL не допустимы в атрибутах объектных типов

+Ответ 4. оператор deref извлекает объект по объектной ссылке

**Вариант 2 Задачи 13. Как устроены, как хранятся и используются объектные таблицы?**

Ответ 1. если объектная таблица создаётся на основе пользовательского типа, то в неё нельзя добавить ключи и ограничения типа CHECK

+Ответ 2. объектные таблицы хранятся как реляционные таблицы, в которых столбцы предопределённых скалярных типов хранятся обычным образом, а столбцы векторных типов хранятся в виде скрытых столбцов, и, кроме того, при использовании векторных типов добавляются два скрытых столбца, содержащих объектные идентификаторы и какую-то дополнительную информацию

Ответ 3. запрос к объектной таблице ничем не отличается от запроса к обычной таблице SQL

+Ответ 4. предикат is dangling позволяет проверить наличие висячих ссылок

**Вариант 3 Задачи 13. Как устроены, как хранятся и используются объектные таблицы?**

+Ответ 1. объектные таблицы используют пользовательские типы данных либо для определения всей таблицы, либо для определения отдельных столбцов

Ответ 2. древесный индекс может быть создан на любой столбец таблицы кроме столбцов, представляющих атрибуты объектного типа

+Ответ 3. таблицу со столбцом объектного типа можно моделировать двумя связанными обычными таблицами, но запросы к объектной таблице будут выполняться быстрее

+Ответ 4. фраза SELECT в запросах к объектным таблицам должна содержать имена столбцов простых типов и квалифицированные имена столбцов объектных типов в точечном синтаксисе

**Задача 14.**

**Вариант 1 Задачи 14. К чему приводит введение в структуру типа функций и наследования?**



+Ответ 1. к спецификации типа добавляется задание тела типа, в котором определены все функции-члены класса и функции-конструкторы

Ответ 2. к тому, что в объектный тип можно добавить единств венный конструктор

+Ответ 3. методы сравнения объектов MAP и ORDER позволяют задать сравнение строк объектных таблиц, то есть определить отношения эквивалентности и порядка

Ответ 4. определенное единичное наследование типов, задаётся в определении типа фразой extends

#### **Вариант 2 Задачи 14. К чему приводит введение в структуру типа функций и наследования?**

+Ответ 1. к появлению наследования функций с возможностью перекрытия функции предка типа функцией типа-потомка

+Ответ 2. поскольку в отличие от предопределённых типов объектные типы, конструируемые пользователем, изначально не содержат реализации отношений эквивалентности и порядка, то необходимо реализовать их с помощью функций MAP и ORDER

Ответ 3. к тому, функции-члены типа могут создавать объектные строки этого типа и его подтипов

+Ответ 4. к необходимости в отдельных случаях ограничивать дальнейшее наследование типов и значит запрещать переопределение функций предка

#### **Вариант 3 Задачи 14. К чему приводит введение в структуру типа функций и наследования?**

+Ответ 1. появляется возможность обращения к столбцам объектных таблиц из PL/SQL через функции

+Ответ 2. появляется возможность организовать перегрузку конструкторов, задавая функции-конструкторы типа с одним именем и разными наборами формальных параметров

+Ответ 3. к тому, что при использовании наследования тип-потомок обязательно расширяет тип-предок дополнительными атрибутами

Ответ 4. к тому, что установленный запрет на наследование уже нельзя отменить

#### **Задача 15.**

##### **Вариант 1 Задачи 15. В чём сходны и чем отличаются модели данных табличная (SQL), объектная (Cache) и объектно-реляционная?**

+Ответ 1. в объектной и объектно-реляционной моделях используются методы-конструкторы и методы-члены класса, но реализуются они разными средствами

Ответ 2. в табличной модели, если рассматривать её с объектной точки зрения, конструкторы объектов это инструкции CREATE TABLE и ALTER TABLE

+Ответ 3. отличие между изученными нами объектными моделями, в частности, в способах хранения объектов: в Cache они хранятся в глобалах, а в Oracle в модифицированных реляционных таблицах, содержащих обычные и скрытые столбцы

Ответ 4. активность объектной модели в Cache обеспечивают только callback-методы, а в Oracle только методы- члены

##### **Вариант 2 Задачи 15. В чём сходны и чем отличаются модели данных табличная (SQL), объектная (Cache) и объектно-реляционная?**

+Ответ 1. в объектной модели Cache объектная система строится на

иерархии классов с множественным наследованием, а в Oracle на иерархии объектных типов и их наследовании

+Ответ 2. в табличной модели, если рассматривать её как неполноценную объектную, конструкторы объектов это инструкции INSERT и UPDATE

+Ответ 3. одно из отличий в том, что в Caché класс может содержать в себе триггеры, запросы и индексы, а в Oracle индексы и триггеры хранятся отдельно от объектной таблицы и только запросы могут работать в качестве метода-члена

Ответ 4. объектные модели, в отличие от реляционной (SQL), не обладают активностью, то есть выполняют в точности те действия, которые предусмотрены исполняемой инструкцией

### **Вариант 3 Задачи 15. В чём сходны и чем отличаются модели данных табличная (SQL), объектная (Caché) и объектно-реляционная?**

Ответ 1. одно из отличий между объектной и объектно-реляционной системами в том, что первая основана на добавлении в объектную систему персистентности, а вторая расширяет свойства реляционных таблиц добавлением пользовательских векторных типов и наследования

+Ответ 2. столбцы табличной модели соответствуют столбцам объектно-реляционной модели и свойствам (полям) класса объектной модели

Ответ 3. объектно-реляционная и объектная модели похожи тем, что в состав класса, соответственно, объектной таблицы входят триггеры, запросы и индексы

+Ответ 4. реляционная модель отличается от объектной и объектно-реляционной моделей тем, что строка таблицы идентифицируется некоторыми своими столбцами, а объект – объектными идентификаторами, не зависящими от значений полей класса

## **ОБЪЕКТЫ**

1. Создайте хранимый класс Печатное издание с обязательными полями Название, Тираж. Создайте класс Книга, который является наследником класса Печатное издание. В классе Книга сделайте поля Автор, Жанр, Год выпуска. Тип поля Автор – встраиваемый класс Писатель. Поля класса Писатель – по вкусу. Тип поля Год выпуска – целое.

Напишите в классе Книга метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Книга.

Напишите в классе Книга метод, который выводит названия книг всех авторов с такой же фамилией как и у автора текущей книги.

2. Создайте класс Музыкальная композиция с полями Название, Длина и Композитор. Тип поля Композитор – встраиваемый класс Человек (назовите Human). Поля класса Human по вкусу. Создайте класс Песня – наследник класса Музыкальная композиция. Добавьте в класс Песня поля Слова и Автор слов. Тип поля Автор слов – встраиваемый класс Человек.

Напишите в классе Песня метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Песня.

Напишите в классе Песня метод, который выводит названия песен, у которых фамилии автора слов и автора мелодии совпадают

3. Создайте класс Программное обеспечение с полями Название, Системные требования. Тип поля Системные требования – встраиваемый класс Требования. Поля класса

Требования – по вкусу. Создайте класс Текстовый Редактор – наследник класса Программное обеспечение. Добавьте в класс Текстовый редактор поля булевского типа – ПоддерживаетDOC, ПоддерживаетRTF.

Напишите в классе Текстовый редактор, который создаёт и сохраняет на диск три экземпляра класса Текстовый редактор

Напишите в классе Текстовый редактор метод, который выводит названия текстовый редакторов, которые запустятся на 128 мегабайтах ОЗУ.

4. Создайте класс Транспортное средство с полями Количество Колёс, Максимальная скорость, Цвет. Создайте класс Автомобиль – наследник класса Транспортное средство. Добавьте в класс Автомобиль поля Двигатель, Марка. Тип поля Двигатель – встраиваемый класс Данные Двигателя. Поля класса. Данные Двигателя по вкусу.

Напишите в классе Автомобиль метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Автомобиль.

Напишите в классе Автомобиль метод, который выводит все автомобили той же марки, что и данный экземпляр.

### **Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

Целью самостоятельной работы является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий, выработка навыков индивидуальной работы, закрепление навыков, сформированных во время лабораторных занятий.

Содержание приведенной основной и дополнительной литературы позволяет охватить широкий круг вопросов теории объектно-ориентированных баз данных.

1. Введение в объектные СУБД. Объектные модели ODMG, реализация модели ODMG в Cache.

Тема 1. Основные концепции объектно-ориентированного подхода в СУБД.  
Система моделей данных. Слабо структурированные данные.

Тема 2. Модель данных в Cache  
Рассмотреть, как модель NoSQL.

Тема 3. Альтернативные стратегии разработки ООСУБД.  
Учёт семантики данных.

Тема 4. Перспективы развития ООСУБД.

Причины не расширяющегося применения объектных моделей (кроме САПР).

2. Создание классов в Cache. Работа с объектами.

Тема 1. Пять способов создания классов в Cache.

Сравнение с другими объектными системами.

Тема 2. Работа с объектами в Cache.

Тема 3. Документ "Манифест разработчиков объектно-ориентированных систем БД"  
Сравнение с другими манифестами в области БД.

Тема 4. Стандарт объектных данных ODMG 3.0.

Насколько полно он реализуется.

3. Классы, таблицы, объекты, строки и деревья в Cache.

Тема 1. Морфизмы моделей данных.

Возможности теоретико-категорного подхода к моделям данных.

4. Наследование, сериализуемые классы, отношения, методы.  
Тема 1: Наследование, сериализуемые классы, отношения, методы.
5. Введение в процедурный язык PL/SQL.  
Тема 1: Основные структуры PL/SQL  
Изучите планы исполнения для PL/SQL.  
Тема 2: Пакеты.  
Пакеты как структуры аналогичные классам.
6. Объектные типы, конструкторы, процедурная зависимости.  
Тема 1: Процедурные зависимости  
Модульность и связность схем.  
  
Тема 2: Эмуляция объектно-реляционной модели в табличной модели.  
Методы эмуляции моделей в других моделях.
7. Инструментарий для работы с объектно-ориентированными моделями данных.  
Тема 1: Cache Studio  
Тема 2: SQLDeveloper  
Тема 3: PL/SQLDeveloper  
Тема 4: Data Modeller  
По всему инструментарию необходима достаточно большая практика.

### **Методические рекомендации к сдаче зачета**

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

### **Критерии выставления зачета**

Оценка «зачтено»:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «зачтено»:

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, средний уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «зачтено»:

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «незачтено»:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа;
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Основная литература:**

1. Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. М.: Национальный открытый университет «Интуит», 2013. 523 с.

2. Микляев И.А. Универсальные объектно-ориентированные базы данных на реляционной платформе. Архангельск: ИД САФУ, 2014. 226 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312285>.

3. Баженова И.Ю. Основы проектирования приложений баз данных. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 238 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428933>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Дж. Рамбо, А. Джекобсон. М.: ДМК Пресс, 2003. 429 с.

2. Кайт, Т. Oracle для профессионалов. М.: "DiaSoft", 2005 642 с.

3. Маркин, А. В. Программирование на sql в 2 ч. Часть 1. / А. В. Маркин. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 362 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/programmirovanie-na-sql-v-2-ch-chast-1-420973#page/1>

4. Маркин, А. В. Программирование на sql в 2 ч. Часть. / А. В. Маркин. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 292 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/programmirovanie-na-sql-v-2-ch-chast-2-420924#page/1>

5. Мацяшек, Л. Анализ и проектирование информационных систем с помощью UML 2.0 / Л. А. Мацяшек. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2008. - 815 с.

6. Труб И. И. СУБД Cache: работа с объектами М.: Диалог-МИФИ, 2006. 471 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89401>

### **5.3. Периодические издания:**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

#### **5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

##### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

##### **5.5. Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

##### **5.6. Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

##### **5.7. Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;

12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.uceba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### **5.8. Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

По курсу предусмотрено проведение лабораторных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и на которых студенты применяют полученные теоретические знания к решению конкретных задач. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством опроса по основным вопросам темы и результатам выполнения индивидуальных и групповых лабораторных заданий.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с лицензионным программным обеспечением, необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 101, 102, 106, 106а, 105/1, 107(2), 107(3), 107(5), А301).
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные необходимой мебелью (доска, столы, стулья), демонстрационным оборудованием (аудитории: 129, 131).
3.	Текущий контроль,	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой



№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
	промежуточная аттестация	мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А301б, А512), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301)
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (Аудитория 102а, читальный зал).

Компьютерная поддержка учебного процесса по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика обеспечивается по всем дисциплинам. Факультет компьютерных технологий и прикладной математики, оснащен компьютерными классами, установлена локальная сеть, все компьютеры факультета подключены к сети Интернет. Преподаватели и студенты вуза имеют постоянный доступ к электронному каталогу учебной, методической, научной литературе, периодическим изданиям и архиву статей.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.