

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.07.02 ОБЪЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В БАЗАХ ДАННЫХ

Направление подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) Математическое моделирование и вычислительная математика: Математическое моделирование

Программа подготовки _____ академическая

Форма обучения _____ очная

Квалификация (степень) выпускника _____ бакалавр

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины «ОБЪЕКТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БАЗАХ ДАННЫХ» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 228 от 12 марта 2015 г.

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 № 13 «28» июня 2016 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 № 7 «29» июня 2016 г.

Председатель УМК факультета
канд. физ.-мат. наук, доцент Малыхин К.В.



Рецензенты:

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

Синица С.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры информационных технологий

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», в рамках которого преподается дисциплина.

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 формируемой компетенции ПК-6.

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

Курс «Объектные технологии в базах данных» наиболее тесно связан с такими дисциплинами, как «Базы данных», «Oracle», «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

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-6	способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

Знать	– недостатки реляционных СУБД; – общие сведения о деятельности группы OMG; – UML; – инструментальные среды объектно-ориентированного моделирования; – объектные возможности языка в объектно-ориентированной СУБД; – методы управления проектом.
Уметь	– определять специализированные приложения баз данных; – делать выводы на основе документов группы OMG; – строить объектно-ориентированную модель базы данных; – строить объектно-ориентированные модели в инструментальных средах.; – планировать проект, делать оценку времени и затрат.
Владеть	– методологией и навыками разработки объектно-ориентированных приложений; – навыками обработки и интерпретации данных документов группы OMG; – навыками работы с объектами в объектно-ориентированных СУБД; – навыками использования инструментальных сред объектно-ориентированного моделирования; – навыками работы с объектами в объектно-ориентированных СУБД; – навыками управления проектом.

Процесс освоения дисциплины «Объектные технологии в базах данных» направлен на получения необходимого объема знаний, отвечающих требованиям ФГОС ВПО и обеспечивающих успешное ведение бакалавром научно-исследовательской деятельности, владение методологией формулирования и решения прикладных задач, а также на выработку умений применять на практике методы прикладной информатики.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа. Курс «Объектные технологии в базах данных» состоит из лабораторных работ, сопровождаемых регулярной индивидуальной работой преподавателя со студентами в процессе самостоятельной работы. Программой дисциплины предусмотрены 48 часов лабораторных работ.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр (часы)
		8
Контактная работа (всего)	50,2	50,2
В том числе:		
Занятия лекционного типа	–	–
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
Лабораторные занятия	48	48
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)	21,8	21,8
В том числе:		

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр (часы)
			8
Курсовая работа		–	–
Проработка учебного (теоретического) материала		13	13
Подготовка к текущему контролю		8,8	8,8
Контроль: зачет			
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	50,2	50,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура 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.	36	28	6
3	ООСУБД – стандарты и системы	17,8	10	7,8
4	Обзор изученного материала и проведение зачета	4	2	1
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–
Итого		72	48	21,8

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	2	3	4
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 с 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	2	3
1	Подготовка к текущему контролю, 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312285 .

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.

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала в виде слайд-лекций. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

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

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.

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. Это

обусловлено тем, что в процессе моделирования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем моделировании (исследовании) имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. 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.

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

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. Рекомендуются 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.

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КСР	СРС	
ПК-6		+			+	– Устный опрос; – Проверка индивидуальных заданий.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

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

Примерные задания на лабораторные работы

1. Создать базу данных с указанными параметрами (распределение памяти, имена диспетчеров и др.)
2. Написание хранимых процедур, функций и пакетов.
3. Написание триггеров.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Основные требования к результатам освоения дисциплины представлены в таблице в виде признаков сформированности компетенций. Требования формулируются по двум уровням: пороговый и повышенный и в соответствии со структурой, принятой в ФГОС ВО: знать, уметь, владеть.

Название компетенции (или ее части)	Структура компетенции	Основные признаки сформированности компетенции
ПК-6: способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций	Знает недостатки реляционных СУБД	Знает основные понятия ООСУБД.
	Умеет определять специализированные приложения баз данных	Умеет строить модель базы данных с помощью UML по заданию.
	Владеет методологией и навыками разработки объектно-ориентированных приложений	Владеет методами построения моделей с помощью UML.
	Знает общие сведения о деятельности группы OMG	Знает документы группы OMG.
	Умеет делать выводы на основе документов группы OMG	Выделяет основные направления в развитии объектно-ориентированных технологий.
	Владеет навыками обработки и интерпретации данных документов группы OMG	Выделяет основные направления в развитии объектно-ориентированных технологий.
	Знает UML	Знает основные типы диаграмм UML и процесс объектно-ориентированного моделирования.
	Умеет строить объектно-ориентированную модель базы данных	Умеет строить модель базы данных с помощью UML по заданию.
	Владеет навыками работы с объектами в объектно-ориентированных СУБД	Может реализовать объектную базу данных в СУБД Oracle.
	Знает инструментальные среды объектно-ориентированного моделирования	Имеет представление об инструментальной среде объектно-ориентированного моделирования StarUML.
	Знает объектные возможности языка в объектно-ориентированной СУБД	Может реализовать объектную базу данных в СУБД Oracle.

	Умеет строить объектно-ориентированные модели в инструментальных средах	Может реализовать модель объектной базы данных в инструментальной среде объектно-ориентированного моделирования StarUML. Может анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты моделирования.
	Владеет навыками использования инструментальных сред объектно-ориентированного моделирования	Владеет предоставляемыми возможностями инструментальной среды StarUML.
	Знает методы управления проектом	Может составить план выполнения работ.
	Умеет планировать проект, делать оценку времени и затрат	Может составить план выполнения работ.
	Владеет навыками правления проектом	Может составить план выполнения работ.

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.

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.

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

Зачет:

- 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 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/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Незачет:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- 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.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

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».

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. Мацяшек, Л. Анализ и проектирование информационных систем с помощью UML 2.0 / Л. А. Мацяшек. - 3-е изд. - М.: Вильямс, 2008. 815 с.
4. 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>

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. StarUML - The Open Source UML/MDA Platform. – URL: <http://staruml.sourceforge.net/en/index.php>.
2. Oracle. – URL: <http://www.oracle.com/>.

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.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

– Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством электронной почты.

- Использование электронных презентаций при проведении лабораторных занятий.
- Использование математических пакетов при проведении лабораторных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
4. Инструментальная среда моделирования StarUML.
5. СУБД Oracle.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система "Юрайт" (<http://www.biblio-online.ru>).
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (<http://www.biblioclub.ru>).
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com>).
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	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, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А3016, 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).

Реализация курса предполагает наличие минимально необходимого для реализации данной программы перечня материально-технического обеспечения: аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций (цифровой проектор, экран, ноутбук); компьютерные классы для проведения лабораторных занятий.

Компьютерная поддержка учебного процесса по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика обеспечивается практически по всем дисциплинам. Факультет компьютерных технологий и прикладной математики, оснащен компьютерными классами, установлена локальная сеть, все компьютеры факультета подключены к сети Интернет. Студентам доступны современные ПЭВМ, современное лицензионное программное обеспечение.

Студенты и преподаватели вуза имеют постоянный доступ к электронному каталогу учебной, методической, научной литературе, периодическим изданиям и архиву статей.