

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Распределённые офисные технологии

Кафедра дискретной математики и информатики факультета математики и
компьютерных наук

Образовательная программа

02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки
Информационные технологии

Уровень высшего образования **магистратура**

Форма обучения **очная**

Статус дисциплины: вариативная по выбору

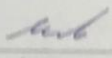
Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «Распределенные офисные технологии» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень магистратуры) от 17 августа 2015 г. № 830.


Разработчик: кафедра дискретной математики и информатики,
к.ф.-м.н., доцент Лугуев Т.С.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

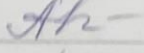
на заседании кафедры дискретной математики и информатики от 5 мая 2017 г.,
протокол № 9,

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.
(подпись)

на заседании Методического совета факультета математики и компьютерных наук 19 мая
2017 г., протокол № 9.

Председатель  Меджидов З.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением «___» _____ 2017 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Распределённые офисные технологии» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с знаниями и навыками построения распределённых офисных приложений с использованием подходов компоновочного объектно-ориентированного проектирования приложений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-1; общепрофессиональных – ОПК-3; профессиональных: ПК-3, ПК-13, ПК-16.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: практические занятия.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме контрольной работы, промежуточный контроль в форме зачёта.

Объём дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
3	72			28			44	зачёт

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Распределённые офисные технологии» является подготовка квалифицированных специалистов, обладающих знаниями и навыками построения распределённых офисных приложений с использованием подходов компоновочного объектноориентированного проектирования приложений (COM, DCOM, COM+, OLE DB, CORBA).

Задачи курса:

- формирование представлений об общей методологии проектирования систем, использующих распределенные офисные технологии;
- углубленная подготовка студентов в сфере программной реализации систем, использующих распределенные офисные технологии.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Распределённые офисные технологии» относится к вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии и преподаётся на 2 курсе в 1 семестре (2 зачетные единицы). Изучение предмета завершается письменным зачётом в конце семестра. Дисциплина «Распределённые офисные технологии» логически и содержательно взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Основы информатики», «Методы оптимизации», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Архитектура компьютеров», «Языки и методы программирования», «Объектно-ориентированное программирование», «Инструментальные среды программирования», «CASE-средства проектирования программного обеспечения».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знать: различные подходы в методологии программирования. Уметь: анализировать, тестировать и проводить отладку алгоритмов. Владеть: различными методами решения задач.
ОПК-3	Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	Знать: парадигму модульного программирования. Уметь: применять технологии инженерии программного обеспечения. Владеть: средствами инженерии программного обеспечения.

ПК-3	Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	Знать: парадигму визуального программирования. Уметь: использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики Владеть: систематическими знаниями в области распределённых офисных технологий.
ПК-13	Способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий.	Знать: основы распределённых офисных технологий. Уметь: применять офисные технологии на практике. Владеть: способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.
ПК-16	Способность участвовать в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям	Знать: основы архитектуры вычислительных систем. Уметь: выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации. Владеть: навыками работы с современными вычислительными средствами.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа. 4.2.

Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Модуль 1. Сущность и теоретические основы распределённых офисных технологий									

1	Современные технологии разработки распределенных приложений			6		2		4	Прием лабораторных работ
2	Модель компонентных объектов – COM			10		4		6	Реферат
3	Серверы вне процесса - компоненты в EXE-модулях, язык описания интерфейсов ID, язык MIDL			10		4		6	Прием лабораторных работ
4	Сервер автоматизации, диспетчерские интерфейсы			10		4		6	Контрольная работа
	<i>Итого</i>			36		14		22	<i>Модуль 1</i>
Модуль 2. Методология функционирования офисных технологий									
5	DCOM - распределенная модель компонентных объектов			10		4		6	Прием лабораторных работ
6	Технология связывания данных			10		4		6	Реферат
7	Технология CORBA			6		2		4	Прием лабораторных работ
8	Программирование в распределенных средах.			10		4		6	Контрольная работа
	<i>Итого</i>			36		14		22	<i>Модуль 2</i>
	ИТОГО:			72		28		44	Зачёт

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Сущность и теоретические основы распределённых офисных технологий

Тема 1. Современные технологии разработки распределенных приложений

1. Реализация локального сервера.
2. Методы межпроцессорной коммуникации.
3. LPC - локальный вызов процедуры.

Тема 2. Модель компонентных объектов – COM

1. Сервер автоматизации - компонент COM.
2. Контроллер автоматизации - клиент COM.
3. Интерфейсы COM.

Тема 3. Серверы вне процесса - компоненты в EXE-модулях, язык описания интерфейсов ID, язык MIDL

1. Правила и соглашения по запросу интерфейсов (QueryInterface) 2. Управление компонентом через IDispatch.
3. Disp-интерфейсы, дуальные интерфейсы

Тема 4. Сервер автоматизации, диспетчерские интерфейсы

1. Интерфейс OSP.
2. Определение интерфейсов и принципы разработки стабов.

Модуль 2. Методология функционирования офисных технологий

Тема 5. DCOM - распределенная модель компонентных объектов

1. Модели COM, DCOM, OLE DB.
2. Применение RPC для распределенной модели COM (DCOM)

Тема 6. Технология связывания данных

1. Типы связывания данных.
2. Объекты источников данных.
3. Элементы HTML, используемые для связываемых данных.
4. Расширенная модель событий для архитектуры связывания данных.

Тема 7. Технология CORBA

1. Сервисы CORBA.
2. Пример интеграции средствами технологии CORBA распределенных ресурсов и Legасисистем
3. Состав и назначение сервисов CORBA.
4. Архитектура и стандарты OMG CORBA.

Тема 8. Программирование в распределенных средах.

1. Архитектура удаленного вызова процедур RPC.
2. Использование Winsock.
3. Организация сети Internet/Intranet.
4. Стандарт ORB.

Темы лабораторных занятий совпадают с темами модулей.

5. Образовательные технологии

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора. Предусмотрено регулярное общение с лектором и представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по скайпу.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к отчетам по лабораторным работам; - подготовки к сдаче промежуточных форм контроля.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1.	Проработка лекционного материала.	Контрольный фронтальный опрос.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
2.	Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет.	Контрольный фронтальный опрос, прием и представление рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
3.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам.	Проверка выполнения работ, опрос по теме работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа
4.	Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.	Контрольные работы по каждому модулю и прием рефератов.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-1	Знать: различные подходы в методологии программирования. Уметь: анализировать, тестировать и проводить отладку алгоритмов. Владеть: различными методами решения задач.	Письменный опрос, выполнение лабораторных заданий.
ОПК-3	Знать: парадигму модульного программирования. Уметь: применять технологии инженерии программного обеспечения. Владеть: средствами инженерии программного обеспечения.	Устный опрос, выполнение лабораторных заданий, подготовка реферата.
ПК-3	Знать: парадигму визуального программирования. Уметь: использовать углубленные теоретические и практические знания в области прикладной математики и информатики Владеть: систематическими знаниями в области распределённых офисных технологий.	Опрос, проработка конспектов лекций. Написание и отладка простых программ. Выполнение практических работ.
ПК-13	Знать: основы распределённых офисных технологий. Уметь: применять офисные технологии на практике. Владеть: способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач.	Выполнение практических работ. Написание и отладка простых программ. Выполнение практических работ. Написание и отладка простых программ. Выполнение практических работ.
ПК-16	Знать: основы архитектуры вычислительных систем. Уметь: выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации. Владеть: навыками работы с современными вычислительными	Опрос, проработка конспектов лекций. Написание и отладка простых программ. Выполнение практических работ.

	средствами.	
--	-------------	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции**».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый Способен самостоятельно выявить надежные источники информации по указанной проблеме, собрать информацию, необходимую и достаточную	Способен выявить достоверные источники информации Способен обработать, проанализировать и синтезировать информацию. Способен выбрать метод решения проблемы	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, проанализировать и синтезировать предложен-	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все

для решения проблемы, обработать ее, избрать метод решения проблемы в стандартных условиях и решить ее.	в стандартных условиях. Способен решить проблему, используя выбранный метод.	(обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее).	ную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем.	основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
---	---	---	---	--

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям**»

Уровень	Показатели (что обучающийся продемонстрирует)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

<p>Пороговый Способен создавать различные типы диаграмм, используя CASE-инструменты среды Visual Studio и Rational Rose, знает принципы объектно-ориентированного моделирования и разработки сложных программных систем.</p>	<p>Способен использовать принципы интеллектуальных систем. Способен создавать различные типы диаграмм, используя CASE-инструменты среды Visual Studio и Rational Rose. Способен моделировать и разрабатывать сложные программные системы для решения задач реального мира на основе CASE-технологий.</p>	<p>Допускает ошибки при моделировании и разработке программных систем, способен создавать диаграммы простой структуры с использованием CASE-инструментов среды Visual Studio и Rational Rose.</p>	<p>В большинстве случаев способен разработать сложную программную систему с использованием CASE-инструментов среды Visual Studio и Rational Rose. Испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем.</p>	<p>Свободно и уверенно разрабатывает объектно-ориентированную модель сложной программной системы для решения задачи реального мира с использованием CASE-инструментов среды Visual Studio и Rational Rose.</p>
---	--	---	---	--

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства**»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Процент выполненных заданий, связанных с изучением международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий	50%	65%	80%

ПК-13

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий**»

Уровень	Показатели (что	Оценочная шкала
---------	-----------------	-----------------

	обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Процент выполненных заданий, связанных с изучением международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий	50%	65%	80%

ПК-16

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность участвовать в деятельности профессиональных сетевых сообществ по конкретным направлениям»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Процент выполненных заданий, связанных с изучением международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий	50%	65%	80%

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

7.3.1 Вопросы к зачёту

1. Модели COM, DCOM, OLE DB.
2. Серверы в процессе и серверы вне процесса.
3. Архитектура и стандарты OMG CORBA.
4. Состав и назначение сервисов CORBA.
5. Распределенные компоненты.
6. Интерфейсы COM.
7. Таблицы виртуальных функций.
8. Время жизни компонента.
9. Правила и соглашения по запросу интерфейсов (QueryInterface)
10. Маршалинг.
11. Реализация локального сервера.
12. Методы межпроцессорной коммуникации.
13. LPC - локальный вызов процедуры.

14. Реализация проху-модуля и stub-модуля для маршалинга данных
15. Управление компонентом через IDispatch.
16. Сервер автоматизации - компонент COM.
17. Контроллер автоматизации - клиент COM.
18. Disp-интерфейсы, дуальные интерфейсы
19. Архитектура удаленного вызова процедур RPC.
20. Определение интерфейсов и принципы разработки стабов.
21. Применение RPC для распределенной модели COM (DCOM)
22. Типы связывания данных.
23. Объекты источников данных.
24. Интерфейс OSP.
25. Сервис RDS (Remote Date Service).
26. OLE DB.
27. Элементы HTML, используемые для связываемых данных.
28. Расширенная модель событий для архитектуры связывания данных.
29. ADO (ActiveX Data Objects).
- 30 Сокеты.
31. Использование Winsock.
32. Организация сети Internet/Intranet.
33. Стандарт ORB.
34. Язык IDL.
35. Протокол IIOP.
36. Сервисы CORBA.
37. Пример интеграции средствами технологии CORBA распределенных ресурсов и Legacy-систем

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%. Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 20 баллов,
- сдача реферата – 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- прием лабораторных работ - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 60 баллов,

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

а) основная литература

1. Дейл Роджерсон. Основы COM. Пер. с англ. - М. «Русская Редакция», -1997. - 376 с.
2. Мартин Грабер. SQL. Справочное руководство: Пер. с англ. - М. «Лори», -1998. - 292
3. Алан Р. Саймон. Стратегические технологии баз данных: Пер. с англ. - М.: Финансы и статистика, 1998. - 478 с.

б) дополнительная литература

1. *The Component Object Model Specification*. - Microsoft Corporation, - 1995. - 265 p.
2. Schill A. *Cooperative Office Systems. Concept and Enabling Technologies*. Prentice Hall International (UK) Limited. 1995, p. 288.
3. Douglas E. Comer. *Computer Networks and Internets*. Prentice Hall PTR Upper Saddle River, New Jersey 07458, 1996, p.475.

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

Видеокурсы лекций:

1. <http://www.old.lektorium.tv/lecture/?id=14897> – видео лекция по искусственному интеллекту;
2. <http://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info> - курс лекций “Введение в нейронные сети”;
3. <http://www.machinelearning.ru/> - лекции и материалы по машинному обучению.

Форумы по компьютерным наукам и программированию:

- 1) www.stackoverflow.com
- 2) <http://www.cyberforum.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

Все упражнения, приведенные на лекции с решениями, следует прорабатывать сразу после лекции. Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к отчетам по лабораторным работам;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля (контрольных работ и сдаче реферата).

Пакет лабораторных заданий рассчитан на семестр. Рекомендуется выполнять и сдавать задания своевременно с прохождением соответствующего материала.

Модули и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
---	--

<p>Модуль 1. Сущность и теоретические основы распределённых офисных технологий.</p> <p>Тема 1. Современные технологии разработки распределённых приложений.</p>	<p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.</p>
<p>Модуль 1. Сущность и теоретические основы распределённых офисных технологий.</p> <p>Тема 2. Модель компонентных объектов – COM.</p>	<p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.</p>
<p>Модуль 1. Сущность и теоретические основы распределённых офисных технологий.</p> <p>Тема 3. Серверы вне процесса - компоненты в EXE-модулях, язык описания интерфейсов ID, язык MIDL.</p>	<p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.</p>
<p>Модуль 1. Сущность и теоретические основы распределённых офисных технологий.</p> <p>Тема 4. Сервер автоматизации. Диспетчерские интерфейсы.</p>	<p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.</p> <p>Подготовка к отчетам по лабораторным работам.</p>
<p>Модуль 2. Методология функционирования офисных технологий.</p> <p>Тема 5. DCOM - распределённая модель компонентных объектов.</p>	<p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.</p> <p>Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.</p>
<p>Модуль 2. Методология функционирования офисных технологий.</p> <p>Тема 6. Технология связывания данных.</p>	<p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.</p> <p>Подготовка к отчетам по лабораторным работам.</p>
<p>Модуль 2. Методология функционирования офисных технологий.</p> <p>Тема 7. Технология CORBA.</p>	<p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки отчетов по лабораторным работам.</p>
<p>Модуль 2. Методология функционирования офисных технологий.</p> <p>Тема 8. Программирование в распределённых средах.</p>	<p>Проработка лекционного материала.</p> <p>Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.</p> <p>Подготовка к отчетам по лабораторным работам.</p>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Visual

Studio Express, Microsoft Windows, Ubuntu Linux, Skype. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением.

Вся основная литература предоставляется студенту в электронном формате.