

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные методы обработки информации

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


Рабочая программа дисциплины «Современные методы обработки информации» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень магистратуры) от 17.08.2015 г. № 830.


Разработчик(и): доцент кафедры дискретной математики и информатики, к.ф.-м.н. Лугуев Тимур Садыкович

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры дискретной математики и информатики от «17 января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой  Магомедов А.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии ФМиКН факультета от
«17» января 2017г., протокол № 5.

Председатель  / _____ /
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « _____ » _____ 20 _____ г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные методы обработки информации» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры 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 современными моделями представления знаний, принципами построения экспертных систем, а также перспективными направлениями развития систем искусственного интеллекта и принятия решений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК-1, общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных: ПК-1, ПК-11, ПК-12, ПК-13.

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.

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

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
3	72		28			44	зачёт	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные методы обработки информации» являются:

- формирование у студентов знаний и представлений по способам получения обработки и анализа информации, машинному обучению;
- развитие у студентов математической культуры в области систем обработки информации;
- ознакомление с основными направлениями развития этой области.

Задачи курса:

- ознакомить с современными методами обработки информации;
- дать систематические знания в области обработки текстовой и графической информации;
- ознакомить с основными направлениями создания интеллектуальных систем;
- научить применять методы обработки информации на практике.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Современные методы обработки информации» относится к вариативной части образовательной программы магистратуры по направлению 02.04.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии и преподается на 2 курсе в 1 семестре (2 зачетные единицы). Изучение предмета завершается письменным зачетом в конце семестра.

Дисциплина «Современные методы обработки информации» логически и содержательно взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Основы программирования», «Алгоритмы и анализ сложности», «Дискретная математика».

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 к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знать: принципы самостоятельного поиска достоверных источников информации. Уметь: обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию для выбора метода решения проблемы в стандартных условиях. Владеть: навыками решения проблемы с использованием выбранного метода.
ОПК-3	Способность использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий.	Знать: принципы объектно-ориентированного моделирования и разработки. Уметь: создавать различные типы диаграмм, используя CASE-инструменты среды Vis-

		<p>ual Studio и Rational Rose.</p> <p>Владеть: навыками создания в Rational Rose диаграмм вариантов использования и диаграмм классов.</p>
ПК-1	Способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	<p>Знать: основы архитектуры вычислительных систем.</p> <p>Уметь: использовать инструментальные средства.</p> <p>Владеть: навыками работы с современными вычислительными средствами</p>
ПК-11	Способность разрабатывать учебно-методические материалы по тематике информационных технологий для профессиональных образовательных организаций и образовательных организаций высшего образования	<p>Знать: современные методы обработки информации.</p> <p>Уметь: применять методы обработки информации на практике.</p> <p>Владеть: основные направления создания интеллектуальных систем.</p>
ПК-12	Способность разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного и мобильного обучения	<p>Знать: основные направления создания интеллектуальных систем.</p> <p>Уметь: переводить числа из одной системы счисления в другую, выполнять арифметические действия над знаковыми и беззнаковыми кодами, различать основные цифровые схемы компьютера.</p> <p>Владеть: навыками представления информации в двоичной системе счисления, выполнения арифметических операций над знаковыми и беззнаковыми двоичными кодами.</p>
ПК-13	Способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий.	<p>Знать: теоретические основы многоуровневой организации современных вычислительных систем, принципы организации ассемблерного уровня, структуру программы на ассемблере, основные команды ассемблера.</p> <p>Уметь: составлять программы на языке ассемблера для простых задач, анализировать содержимое машинных регистров при выполнении программы, используя возможности отладчика, декодировать простые машинные команды.</p> <p>Владеть: начальными навыками</p>

		ми анализа ассемблерных программ для несложных задач с использованием отладчика.
--	--	--

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. Методологические основы обработки информации									
1	Введение в современные методы обработки информации	3	1	6		2		4	Реферат
2	Обработка текстовой информации	3	2	10		4		6	Прием лабораторных работ
3	Обработка графической информации	3	3	10		4		6	Реферат
4	Способы хранения данных	3	4	10		4		6	Прием лабораторных работ
	<i>Итого</i>			36		14		22	<i>Модуль 1</i>
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем									
5	Реляционные базы данных	3	5	10		4		6	Прием лабораторных работ
6	Искусственный интеллект	3	6	8		4		4	Реферат
7	Базы знаний	3	7	8		2		6	Прием лабораторных работ
8	Экспертные системы	3	8	10		4		6	Реферат
	<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. Методологические основы обработки информации

Тема 1. Введение в современные методы обработки информации

1. Определение и общая классификация видов информационных технологий.
2. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

Тема 2. Обработка текстовой информации

1. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров.
2. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.

Тема 3. Обработка графической информации

1. Программные средства создания графических объектов.
2. Графические процессоры (векторная и растровая графика).

Тема 4. Способы хранения данных

1. Понятие информационной системы, банки и базы данных.
2. Модели представления данных, архитектура и основные функции систем управления базой данных (СУБД).
3. Распределенные БД.
4. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет технологий распределенной обработки данных.

Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем

Тема 5. Реляционные базы данных

1. Реляционный подход к организации баз данных (БД).
2. Базисные средства манипулирования реляционными данными.
3. Методы проектирования реляционных баз данных.
3. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.).

Тема 6. Искусственный интеллект

1. Реляционный подход к организации баз данных (БД).
2. Базисные средства манипулирования реляционными данными.
3. Методы проектирования реляционных баз данных.
4. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL. Перспективные концепции построения СУБД (ненормализованные реляционные БД, объектно-ориентированные базы данных и др.).

Тема 7. Базы знаний

1. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила.
2. Принципы организации знаний.
3. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
4. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний.
5. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.

Тема 8. Экспертные системы

1. Назначение и принципы построения экспертных систем.
2. Классификация экспертных систем.
3. Методология разработки экспертных систем.
4. Этапы разработки экспертных систем.
5. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

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: принципы самостоятельного поиска достоверных источников информации. Уметь: обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию для выбора метода решения проблемы в стандартных условиях. Владеть: навыками решения проблемы с использованием выбранного метода.	Устный опрос, письменный опрос, подготовка реферата.
ОПК-3	Знать: принципы объектно-ориентированного моделирования и разработки. Уметь: создавать различные типы диаграмм, используя CASE-инструменты среды Visual Studio и Rational Rose. Владеть: навыками создания в Rational Rose диаграмм вариантов использования и диаграмм классов.	Письменный опрос, выполнение лабораторных заданий.
ПК-1	Знать: основы архитектуры вычислительных систем. Уметь: использовать инструментальные средства. Владеть: навыками работы с современными вычислительными средствами.	Устный опрос, выполнение лабораторных заданий, подготовка реферата.
ПК-11	Знать: современные методы обработки информации. Уметь: применять методы обработки информации на практике. Владеть: основные направления создания интеллектуальных систем.	Устный опрос, выполнение лабораторных заданий, подготовка реферата.
ПК-12	Знать: основные направления создания интеллектуальных систем. Уметь: переводить числа из одной системы счисления в другую, выполнять	Письменный опрос, выполнение лабораторных заданий.

	арифметические действия над знаковыми и беззнаковыми кодами, различать основные цифровые схемы компьютера. Владеть: навыками представления информации в двоичной системе счисления, выполнения арифметических операций над знаковыми и беззнаковыми двоичными кодами.	
ПК-13	Знать: теоретические основы многоуровневой организации современных вычислительных систем, принципы организации ассемблерного уровня, структуру программы на ассемблере, основные команды ассемблера. Уметь: составлять программы на языке ассемблера для простых задач, анализировать содержимое машинных регистров при выполнении программы, используя возможности отладчика, декодировать простые машинные команды. Владеть: начальными навыками анализа ассемблерных программ для несложных задач с использованием отладчика.	Устный опрос, выполнение лабораторных заданий, подготовка реферата.

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

ОК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый Способен самостоятельно выявить надежные источники информации по указанной проблеме, собрать информацию, обработать ее, избрать метод решения проблемы в стандартных условиях и решить ее.	Способен выявить достоверные источники информации Способен обработать, проанализировать и синтезировать информацию. Способен выбрать метод решения проблемы в стандартных условиях. Способен решить проблему, используя выбранный метод.	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее).	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные

			ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем.	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 «Способностью использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
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.	Способен использовать принципы объектно-ориентированного моделирования и разработки. 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.	Допускает ошибки при моделировании и разработке программных систем, способен создавать диаграммы простой структуры с использованием CASE-инструментов среды Visual Studio и Rational Rose.	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.	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.

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Пороговый	Процент выполненных заданий, связанных с научными исследованиями и получением новых научных и прикладных результатов	50%	65%	80%
------------------	--	-----	-----	-----

ПК-11

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность разрабатывать учебно-методические материалы по тематике информационных технологий для профессиональных образовательных организаций и образовательных организаций высшего образования**»

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-12

Схема оценки уровня формирования компетенции «**способность разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного и мобильного обучения**»

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 обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Процент выполненных заданий, связанных с	50%	65%	80%

	изучением международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий			
--	---	--	--	--

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. Методы сбора текстовых данных в сети Интернет.
2. Методы сбора изображений и видео в сети Интернет.
3. Программные средства создания и обработки текстовых массивов данных
4. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.
5. Особенности файл-серверной технологии распределенной обработки данных.
6. Особенности клиент-серверной технологий распределенной обработки данных.
7. Направления исследований в области искусственного интеллекта.
8. Интеллектуальные информационные экспертные системы.
9. Градиентные методы классификации.
10. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь. Метод ближайших соседей.
11. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.
12. Метод опорных векторов.
13. Многомерная линейная регрессия.
14. Байесовские методы классификации.
15. Понятие нейрона, соединение нейронов, ациклические и рекуррентные сети.
16. Методы обучения нейронных сетей.
17. Модели нейронных сетей: многослойный персептрон, рекуррентная сеть.

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 - 20 баллов,
- участие на практических занятиях – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,

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

а) основная литература:

1. С. Рассел, П. Норвиг. Искусственный интеллект: современных подход. Вильямс, 2007, 1408 с.

2. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр “Академия”, 2005.

б) дополнительная литература:

1. Симон Хайкин. Нейронные сети: Полный курс. 2-е издание. Вильямс, 2008, 1104 с.
2. Д. Рутковская, Л. Рутковский, Л. Пильинский. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы, 2006, 385 с.

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

Видеокурсы лекций:

- 1) <https://www.coursera.org/>
- 2) <https://www.udacity.com/>

Форумы по компьютерным наукам и программированию:

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

<http://www.old.lektorium.tv/lecture/?id=14897> – видео лекция по искусственному интеллекту;

<http://www.intuit.ru/studies/courses/607/463/info> - курс лекций “Введение в нейронные сети”;

<http://www.machinelearning.ru/> - лекции и материалы по машинному обучению.

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.

Модули и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Методологические основы обработки информации. Тема 1. Введение в современные методы обработки информации.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.
Модуль 1. Методологические основы обработки информации. Тема 2. Обработка текстовой информации.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата.
Модуль 1. Методологические основы обработки информации. Тема 3. Обработка графической информации.	Проработка лекционного материала. Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.
Модуль 1 Методологические основы обработки информации.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и

Тема 4. Способы хранения данных.	материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 5. Реляционные базы данных.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам. Подготовка к сдаче промежуточных форм контроля.
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем . Тема 6. Искусственный интеллект.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 7. Базы знаний.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки отчетов по лабораторным работам.
Модуль 2. Основные направления создания интеллектуальных систем. Тема 8. Экспертные системы.	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет для подготовки реферата. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.

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.