



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук



«Утверждаю»
Проректор по научной работе
и инновациям

Ашурбеков Н.А.

» 04 _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

«Вычислительные машины, системы и сети»

Уровень образования:

Подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

Направление подготовки

02.06.01 – Компьютерные и информационные науки

Профиль (направленность программы)

05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин,
комплексов и компьютерных сетей

Квалификация (степень) выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Статус дисциплины: обязательная

Форма обучения: очная

Махачкала – 2021

Рабочая программа составлена с учётом ФГОС ВО по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 864.

Разработчик: рабочая группа под руководством д.ф.-м.н., проф. по специальности 01.01.09 – «дискретная математика и математическая кибернетика» Магомедова А.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена

1) на заседании кафедры дискретной математики и информатики 26.04.2021, протокол №8.

Завкафедрой



Магомедов А.М.

2) на заседании методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 28.04.2021, протокол № 5.

Председатель



Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа согласована с начальником Управления аспирантуры и докторантуры ДГУ



Рамазанова Э.Т.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль (направленность программы) 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». Дисциплина реализуется кафедрой дискретной математики и информатики и направлена на подготовку аспирантов к сдаче кандидатского экзамена по специальности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения и функциональными возможностями вычислительной техники, вычислительных систем и сетей.

Цель дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области эффективного применения высокопроизводительных вычислительных систем.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций выпускника аспирантуры: УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1.

1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, изучающих дисциплину «Вычислительные машины, системы и сети»

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 864;
- Образовательной программой 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
- Учебным планом университета по направлению подготовки 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки, утвержденным в 2021 г.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 ЗЕ, 72 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 12 часов, практические – 6 часов, самостоятельная работа – 54 часа.

Объем дисциплины – две зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия								Форма контроля
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СР, в том числе экзамен и подготовка к	
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
1	72	18	12		6			54	зачет

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цели и задачи дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети»

Цель:

Целью освоения дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети» является знание и понимание принципов построения, возможностей современных вычислительных машин, систем и сетей, анализ подходов построения и эффективного применения высокопроизводительных вычислительных систем;

Задачи:

- Знать способы параллельной обработки информации, принципы системной организации вычислительных средств, параллельное программирование и алгоритмы функционирования, современное состояние развития вычислительных систем
- Уметь выбирать структуру вычислительной системы и режим ее функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех ее составляющих;
- Владеть навыками, позволяющими компетентно решать задачи работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом, применения методов повышения производительности систем и увеличения их надежности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

В результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре обучающийся должен овладеть следующими компетенциями по дисциплине (модулю):

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Обладать способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знание методов исследования современных вычислительных систем. Умение создавать проектные решения в области вычислительных комплексов и систем. Владение навыками проектирования комплексных исследований вычислительных систем.

ОПК-1	Обладать способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знание основ проектирования вычислительной техники. Умение применять компьютерные подходы в проектировании вычислительных систем. Владение навыками проведения масштабных вычислительных экспериментов, выявления закономерностей в вычислительном материале и формулировки гипотез с последующим выяснением истинности
ОПК-2	Обладать готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знание средств анализа и управления вычислительными системами, принципы проектирования сетей Умение оценивать объем материала, необходимого для освоения того или иного программного вопроса, выявлять и пропагандировать многочисленные связи и отношения между учебными дисциплинами. Владение методикой адаптированного к аудитории изложения материала с выявлением вопросов, находящихся в шаговом доступе от студента.
ПК-1	Обладать способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ	Знание основных методов решения прикладных задач в рамках вычислительных систем. Умение выстраивать и осуществлять работу между узлами в компьютерных сетях. Владение навыками работы с современными вычислительными машинами

В результате изучения дисциплины обучающийся осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
универсальные	УК-1	Знание методов исследования современных вычислительных систем. Умение создавать проектные решения в области вычислительных комплексов и систем. Владение навыками проектирования комплексных исследова-	Последовательное изучение тем 2 и 3

Компетенция	Код по ФГОС	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
		ний вычислительных систем.	
общефессиональные	ОПК-1	Знание основ проектирования вычислительной техники. Умение применять компьютерные подходы в проектировании вычислительных систем. Владение навыками проведения масштабных вычислительных экспериментов, выявления закономерностей в вычислительном материале и формулировки гипотез с последующим выяснением истинности.	Последовательное изучение тем 1, 2, 3 и 5
	ОПК-2	Знание средств анализа и управления вычислительными системами, принципы проектирования сетей Умение оценивать объем материала, необходимого для освоения того или иного программного вопроса, выявлять и пропагандировать многообразные связи и отношения между учебными дисциплинами. Владение методикой адаптированного к аудитории изложения материала с выявлением вопросов, находящихся в шаговом доступе от студента.	Последовательное изучение тем 3, 4 и 5
профессиональные	ПК-1	Знание основных методов решения прикладных задач в рамках вычислительных систем. Умение выстраивать и осуществлять работу между узлами в компьютерных сетях. Владение навыками работы с современными вычислительными машинами	Последовательное изучение тем 4, 5 и 6

3. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина «Вычислительные машины, системы и сети» входит в Блок 1 Основной профессиональной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, профиль (направленность программы) 05.13.11 «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» аспирантам

очной формы обучения.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

Основы программирования, Архитектура вычислительных систем, Операционные системы, Введение в анализ информационных технологий, Экспертные системы, Параллельные вычисления, Компьютерные сети, Сетевые технологии, Интеллектуальные системы, Современные операционные системы, Информационная безопасность и защита информации.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются, закрепляются и развиваются при проведении практики, выполнении кандидатской диссертации.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов: 12 ч. лекций, 6 ч. пр., 54 ч – сам. работа.

4.2. Структура дисциплины

Структура и содержание дисциплины «Вычислительные машины, системы и сети»

Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоёмкость (в часах)

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу, и трудоёмкость (в часах)						Формы контроля
				Всего	Лек	Лаб	Пр	Самосто-	Конс. Под.	
	Модуль 1.									
1	Архитектура современных компьютеров	1	1-2	10	2			8		
2	Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки	1	3-4	12	2		2	8		
3	Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС)	1	5-6	12	2			10		
	Итого по модулю 1			34	6		2	26		
	Модуль 2.									
4	Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных	1	7-8	12	2		2	8		

5	Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI)	1	9-10	12	2			10		
6	Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP	1	11-12	14	2		2	10		
	Итого по модулю 2			38	6		4	28		
	Всего			72	12		6	54		

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по модулям и темам.

4.3.1. Содержание тем 1-6.

Модуль 1

Тема 1. Архитектура современных компьютеров.

Организации памяти и архитектура процессора современных вычислительных машин. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти. Кэш-память. Командный и арифметический конвейеры, параллельное выполнение независимых команд, векторные команды. Специализированные процессоры. Машины, обеспечивающие выполнение вычислений, управляемых потоком данных. Организация ввода-вывода, каналы и процессоры ввода-вывода, устройства сопряжения с объектами. Процессор. Такт работы процессора. Оперативная память. Внешние устройства. Многоуровневая компьютерная организация. Языки, уровни и виртуальные машины. Современные многоуровневые машины. Развитие многоуровневых машин. Развитие компьютерной архитектуры.

Тема 2. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки.

Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Суперскалярные и VLIW машины. Массово-параллельная архитектура. Симметричная многопроцессорность. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.

Тема 3. Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС).

Локальные и глобальные ИВС, технические и программные средства объединения различных сетей. Классификация и архитектура информационно-вычислительных сетей. Основные показатели качества ИВС. Локальные ИВС.

Модуль 2.

Тема 4. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.

Передача данных в сети. Архитектура сети. Симплексная передача. Полудуплексная передача. Дуплексная передача. Сетевой протокол. HTTP протокол. Основные свойства HTTP. Прокси-серверы. Структура HTTP-сообщения. Методы HTTP. HTTPS. FTP протокол. Отличие FTP от HTTP. Безопасный FTP. FTP-клиент. POP3 протокол. Состояние сеанса.

Команды протокола FTP.

Тема 5. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).

MAC-адреса. Разновидности Ethernet. Классы сетей Ethernet. Репитеры. Топологии. Типы кадров. Передача маркера. Модификации Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Физический уровень технологии Token Ring. Узлы доступа с числовым программным управлением и контролем доступа. Типы трафика. Формат блока данных. Подключение оборудования к сети FDDI. Синхронная и асинхронная передача. Интеллектуальные мосты. Самосинхронизирующиеся коды. Форматы пакетов.

Тема 6. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель «клиент-сервер». Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Уровни стека TCP/IP. Сравнение с моделью OSI. Сетевые сервисы. Сокеты и соединения. Транспортные протоколы TCP, UDP. Удалённый доступ к ресурсам сети. Состояние сетевых служб ОС. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB-страниц.

4.3.2 Лекционный курс

1. Архитектура современных компьютеров.
2. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки.
3. Назначение, архитектура и принципы построения информационно – вычислительных сетей (ИВС).
4. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи данных.
5. Особенности архитектуры локальных сетей (Ethernet, Token Ring, FDDI).
6. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

4.3.3. Практические занятия

Модуль 1

Тема 2. Классификация вычислительных систем (ВС) по способу организации параллельной обработки.

Многопроцессорные и многомашинные комплексы. Суперскалярные и VLIW машины. Массово-параллельная архитектура. Симметричная многопроцессорность. Вычислительные кластеры. Проблемно-ориентированные параллельные структуры: матричные ВС, систолические структуры, нейросети.

Тема 4. Методы и средства передачи данных в ИВС, протоколы передачи дан-

ных.

Передача данных в сети. Архитектура сети. Симплексная передача. Полудуплексная передача. Дуплексная передача. Сетевой протокол. HTTP протокол. Основные свойства HTTP. Прокси-серверы. Структура HTTP- сообщения. Методы HTTP. HTTPS. FTP протокол. Отличие FTP от HTTP. Безопасный FTP. FTP-клиент. POP3 протокол. Состояние сеанса. Команды протокола FTP.

Тема 6. Сеть Internet, доменная организация, семейство протоколов TCP/IP. Информационно-вычислительные сети и распределенная обработка информации.

Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI. Маршрутизация и управление потоками данных в сети. Локальные и глобальные сети. Сетевые ОС, модель «клиент-сервер». Семейство протоколов TCP/IP, структура и типы IP-адресов, доменная адресация в Internet. Уровни стека TCP/IP. Сравнение с моделью OSI. Сетевые сервисы. Сокеты и соединения Транспортные протоколы TCP, UDP. Удалённый доступ к ресурсам сети. Состояние сетевых служб ОС. Организация электронной почты, телеконференций. Протоколы передачи файлов FTP и HTTP, язык разметки гипертекста HTML, разработка WEB- страниц.

4.3.4. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

4.3.4. Самостоятельная работа аспирантов

Внеаудиторная самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

- конспектирование и реферирование первоисточников и другой научной и учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- написание рефератов;
- выполнение переводов научных текстов с иностранных языков;
- индивидуальные домашние задания расчётного и исследовательского характера.

Содержание и объем самостоятельной работы аспирантов

	Виды самостоятельной работы и контроля	Трудоёмкость в зач. ед. (количество часов)
1	Проработка и повторение лекционного материала и материала рекомендованной литературы – выполняется самостоятельно каждым аспирантом по итогам каждой из лекций, результаты контролируются преподавателем на лекционных занятиях, используются конспект лекций, учебники, рекомендуемые данной программой	30
2	Самостоятельное изучение отдельных подразделов программы - выполняется каждым аспирантом по заданию преподавателя, результаты контролируются преподавателем на лекционных занятиях, используются материалы, рекомендуемые данной программой	24
	Всего часов	54

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Аттестация аспирантов проводится в соответствии с программой подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Возможно проведение в форме опроса, а также оценки вопроса - ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

учебная дисциплина - активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;

степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Вопросы для зачета:

1. Сетевое оборудование
2. Топология сети
3. Сетевые интерфейсы
4. Сетевое программное обеспечение
5. Сетевые операционные системы
6. Коммутация. Типы коммутации
7. Маршрутизация

8. Протокол и стек протоколов
9. Модель OSI
10. Информационные и транспортные услуги
11. Сети Ethernet
12. Модель TCP/IP
13. Типы адресов стека TCP/IP
14. IP-адресация
15. Схема IP-маршрутизации
16. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP
17. Протоколы маршрутизации
18. Сетевая файловая служба FTP
19. Архитектура процессора современных вычислительных машин.
20. Кэш-память.
21. Современные многоуровневые машины.
22. Симметричная многопроцессорность.
23. Страничная и сегментная организация виртуальной памяти.
24. Матричные вычислительные системы.
25. MAC-адреса.
26. Массово-параллельная архитектура.
27. Виды организация виртуальной памяти.
28. Системные структуры
29. Средства объединения различных сетей
30. Симплексная передача.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1. Основная литература:

1. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи. – М.: Мир, 1982. – 416с. Режим доступа: https://www.studmed.ru/geri-m-dzhonson-d-vychislitelnye-mashiny-i-trudnoreshaemye-zadachi_c9b76730818.html.
2. Ахо А.В., Лам М.С., Сети Р., Ульман Дж.Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий. 2-е издание. -М.: Издательский дом "Вильямс", 2008. - 1184 с. Режим доступа: https://www.studmed.ru/aho-av-lam-ms-seti-r-ulman-dzhd-kompilyatory-principyu-tehnologii-i-instrumentariy-2-e-izdanie_60bbc9c164e.html.
3. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности. Под ред. В.Б. Бетелина. - М.: ИНТУИТ. РУ "Интернет-университет Информационных Технологий", 2006, под редакцией академика РАН Бетелина В. Б., 208 с., ISBN 5-9556-0052-3.
4. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1 - 3. - М., СПб., Киев: ИД «Вильямс», 2000.
5. Кузнецов С.Д. Базы данных: языки и модели. Учебник. М.: Бином-Пресс, 2008.

6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы, построение и анализ. - М.: МЦНМО, 2000.
7. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, СПб.: Питер, 2000.
8. Таненбаум Э. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2002.
9. Таненбаум Э., Ван Стен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. - СПб.: Питер, 2003.
10. Танненбаум Э. Архитектура компьютера. СПб.: Питер, 2006.
11. Танненбаум Э., Узеролл Дэвид. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2003.
12. Кучинский В.Ф. Сетевые технологии обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кучинский В.Ф. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Университет ИТМО, 2015.— 118 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68119.html>.— ЭБС «IPRbooks».
13. Зиангирова Л.Ф. Сетевые технологии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Зиангирова Л.Ф. — Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2017. 100 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62065.html>. -ЭБС «IPRbooks».
14. Семенов А.А. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66840.html>. - ЭБС «IPRbooks».
15. Олифер В. Г. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: учеб. для вузов / Олифер, Виктор Григорьевич, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. [и др.]: Питер, 2011, 2008. - 943 с. - (Учебник для вузов). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-459-00920-0: 514-00. Местонахождение: Научная библиотека ДГУ.
16. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 200 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64069.html>
17. Трутнев Д.Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Р. Трутнев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2012. — 65 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67547.htm>
18. Э. Таненбаум. Архитектура компьютера. 5-е изд. - СПб.: Питер, 2007. - 844 с.: ил. - (Серия "Классика computer science").
19. Г. Хелд. Технологии передачи данных. 7-е изд. - СПб.: Питер, Издательская группа ВHV, 2003. - 720 с.: ил. - (Серия "Классика computer science").

6.2. Дополнительная литература:

1. Барский А.Б. Нейросетевые методы оптимизации решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные. - СПб.: Интермедия, 2017.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66795.html>. - ЭБС «IPRbooks».
2. Симон Хайкин. Нейронные сети: Полный курс. 2-е издание. Вильямс, 2008, 1104 с.
3. Д. Рутковская, Л. Рутковский, Л. Пильинский. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы, 2006, 385 с.
4. Администрирование сети на примерах. Поляк-Брагинский А. В. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.: ил.

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Основные интернет-ресурсы указаны в списке литературы. В данном разделе приведены дополнительные источники.

Видеокурсы лекций:

<https://www.coursera.org/>

<https://www.udacity.com/>

Форумы по компьютерным наукам и программированию:

www.stackoverflow.com

<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.

<http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека.

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

В соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности 05.13.11 программа специальности «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерное моделирование и визуализация, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

В библиотеке ДГУ имеется необходимая литература, для проведения лекций используется презентационное оборудование.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением. Вся основная литература предоставляется аспиранту в электронном формате.

8. Образовательные технологии

Предусматривается регулярное общение с лектором и представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по Zoom.

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора.

Наряду с интерактивными лекциями предусматриваются участие в научно-методологических семинарах, коллоквиумах и конференциях; мастер-классы экспертов и специалистов; самостоятельная работа аспиранта, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к занятиям с использованием интернета и электронных библиотек;