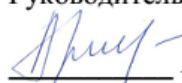




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
 Артемьева И.Л.

«Утверждаю»
И.о. директора департамента
 Смагин С.В.
«03» марта 2023 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Адаптивные сервис-ориентированные сети

Направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
(Перспективные методы искусственного интеллекта в сетях передачи и обработки данных)
Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018 № 13 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа составлена на основе разработанной и утвержденной Ученым советом факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (протокол № 7 от «29» сентября 2021 г.) РПД «Адаптивные сервис-ориентированные сети».

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта ИМиКТ ДВФУ (протокол от «02» марта 2023 г. № 3.0)

И.о. директора департамента программной инженерии и искусственного интеллекта ИМиКТ ДВФУ
к.т.н. Смагин С.В.

Составитель (ли): профессор департамента ПИИИ ИМиКТ ДВФУ д.т.н. Артемьева И.Л.,
Смелянский Р. Л. д.ф.- м.н., чл.-корр. РАН, профессор, факультет ВМК МГУ имени
М.В.Ломоносова

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол от «__»_____20__г. №__

2. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, протокол от «__»_____20__г. №__

Рабочая программа дисциплины разработана при участии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» в рамках Соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также Программы развития «Образовательного комплекса по Искусственному Интеллекту» МГУ имени М.В. Ломоносова на период 2021-2024 гг. от 27 сентября 2021 г.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Формирование у студентов необходимого объема теоретических и практических знаний об основных технологиях и принципах построения, и моделирования компьютерных сетей и систем передачи и хранения данных, умений и навыков практической реализации технологий и методов управления политиками маршрутизации в компьютерных сетях.

Задачи:

1. ознакомление с современными системами передачи данных;
2. формирование у обучающихся навыков применения технологии MPLS в сетях связи;
3. ознакомление с основными методами проверки политик маршрутизации;
4. развитие навыков имитационного моделирования компьютерных сетей;
5. изучение методов управления качеством сервисов в компьютерных сетях.

Изучение дисциплины базируется на освоении знаний о принципах работы операционных систем, традиционных компьютерных сетей, программно-конфигурируемых компьютерных сетей.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Научно-исследовательский	ПК-3 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
		ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
		ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
Научно-исследовательский	ПК-7 Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности
		ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<i>Знает</i> классы методов и алгоритмов машинного обучения. <i>Умеет</i> ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения. <i>Владеет</i> навыками разработки или совершенствования методов и алгоритмов для решения профессиональных задач
ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<i>Знает</i> методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения. <i>Умеет</i> определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области. <i>Владеет</i> навыками руководства исследовательской группой по созданию или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса поставленных задач
ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	<i>Знает</i> унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Умеет</i> разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Владеет</i> унифицированными и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением
ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.); способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения; осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения <i>Владеет</i> методами системного анализа и способами их применения для решения задач в сфере исследовательской деятельности
ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности; принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного

	моделирования; конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности. <i>Владеет</i> программными средствами, используемыми для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности
--	--

1. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа, в том числе 72 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (36 академических часов занятий лекционного типа, 36 академических часов занятий практического типа) и 72 академических часа на самостоятельную работу обучающихся (включая 27 часов на подготовку к экзамену).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР:	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
в том числе контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль из часов на СР	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Тема 1. Современные системы передачи данных	1	2		2		4	27	Экзамен
2	Тема 2. Технология MPLS	1	4		4		8		
3	Тема 3. Программно-конфигурируемые сети	1	6		6		12		
4	Тема 4. Анализ функционирования компьютерных сетей методом имитационного моделирования	1	6		6		12		
5	Тема 5. Методы управления качеством сервисов в компьютерных сетях	1	6		6		12		

6	Тема 6. Управление политиками маршрутизации в компьютерных сетях	1	6		6		12	
7	Тема 7. Сети хранения данных	1	6		6		12	
8	Промежуточная аттестация (экзамен)	1						27
	Итого:		36		36		72	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Тема 1. Современные системы передачи данных	Проблемы TCP/IP компьютерных сетей и требования рынка. Беспроводные системы передачи данных. Оптические системы передачи данных.
2.	Тема 2. Технология MPLS	Применение технологии MPLS в сетях связи. Построение L3 и L2 VPN с использованием MPLS. Применение технологии MPLS Traffic Engineering (MPLS TE).
3.	Тема 3. Программно-конфигурируемые сети	Основы программно-конфигурируемых сетей. Протокол OpenFlow. Варианты применения программно-конфигурируемых сетей. Основы виртуализации сетевых сервисов.
4.	Тема 4. Анализ функционирования компьютерных сетей методом имитационного моделирования	Имитационное моделирование компьютерных сетей. Основы легковесной виртуализации.
5.	Тема 5. Методы управления качеством сервисов в компьютерных сетях	Распределение ресурсов сети между транспортными соединениями. Устройство современных коммутаторов. Модели качества сервиса в сети интернет. Основы сетевого исчисления.
6.	Тема 6. Управление политиками маршрутизации в компьютерных сетях	Методы проверки политик маршрутизации. Методы безопасного обновления конфигурации сети
7.	Тема 7. Сети хранения данных	Сравнительный анализ систем хранения данных: серверно-ориентированная архитектура (COA) в сравнении с Сетью дисковых подсистем (ДПС). Архитектура дисковых подсистем (ДПС). Виды ДПС, внутренняя организация ДПС, интерфейсы ДПС. RAID массивы: RAID схемы и их свойства, виды резервирования. Методы ускорения работы дисковых массивов (caching). Методы повышения отказоустойчивости ДПС (виды зеркалирования и поддержки консистентности данных). Системы передачи данных для СХД: SCSI, Fiber Channel. Программно-конфигурируемые СХД и виртуальные хранилища данных.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия

Практическое занятие 1. Современные системы передачи данных.

1. Проблемы TCP/IP компьютерных сетей и требования рынка.
2. Беспроводные системы передачи данных.
3. Оптические системы передачи данных.

Практическое занятие 2. Технология MPLS.

1. Применение технологии MPLS в сетях связи.
2. Построение L3 и L2 VPN с использованием MPLS.
3. Применение технологии MPLS Traffic Engineering (MPLS TE).

Практическое занятие 3. Программно-конфигурируемые сети.

1. Основы программно-конфигурируемых сетей.
2. Протокол OpenFlow.
3. Варианты применения программно-конфигурируемых сетей.
4. Основы виртуализации сетевых сервисов.

Практическое занятие 4. Анализ функционирования компьютерных сетей методом имитационного моделирования

1. Имитационное моделирование компьютерных сетей.
2. Основы легковесной виртуализации.

Практическое занятие 5. Методы управления качеством сервисов в компьютерных сетях

1. Распределение ресурсов сети между транспортными соединениями.
2. Устройство современных коммутаторов.
3. Модели качества сервиса в сети интернет.
4. Основы сетевого исчисления.

Практическое занятие 6. Управление политиками маршрутизации в компьютерных сетях

1. Методы проверки политик маршрутизации.
2. Методы безопасного обновления конфигурации сети.

Практическое занятие 7. Сети хранения данных

1. Сравнительный анализ систем хранения данных.
2. Архитектура дисковых подсистем (ДПС).
3. Виды ДПС, внутренняя организация ДПС, интерфейсы ДПС.
4. RAID массивы: RAID схемы и их свойства, виды резервирования.
5. Методы ускорения работы дисковых массивов (caching).
6. Методы повышения отказоустойчивости ДПС.
7. Системы передачи данных для СХД: SCSI, Fiber Channel.
8. Программно-конфигурируемые СХД и виртуальные хранилища данных.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	в течение семестра	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-источниками. Подготовка к практическим занятиям. Самостоятельный разбор заданий, решаемых на практических занятиях. Подготовка к экзамену	58 часов	УО-1 Собеседование; Экзамен
	9-16 неделя семестра	Подготовка реферата.	8 часов	ПР-4 Реферат
	1-2 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе	2 часа	ПР-6 Лабораторная работа
	7-8 неделя семестра	Подготовка к практической работе	4 часа	ПР-6 Практическая работа
		ИТОГО	72 часа	

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;

- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;

- подготовка к выполнению лабораторных, практических работ;

- написание реферата;

- подготовка к экзамену;

- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

Самостоятельная работа по дисциплине осуществляется в виде внеаудиторных форм познавательной деятельности.

Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий; самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях, подготовку реферата.

Результаты самостоятельной работы представляются в виде ответов на основные положения теоретического и практического материала дисциплины по темам; письменного разбора процесса решения практических заданий и задач; собственных действий, осуществляемых в ходе подготовки к практическим заданиям.

Подготовка к практическому занятию. В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует

более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при подготовке к практическим занятиям рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Подготовка к выполнению лабораторной/практической работы. В процессе подготовки к выполнению лабораторной/практической работы у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. Данный вид работы не требует специального представления результатов.

5. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Темы: 1-7 Тема 1 Тема 4	ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<i>Знает</i> классы методов и алгоритмов машинного обучения. <i>Умеет</i> ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения. <i>Владеет</i> навыками разработки или совершенствования методов и алгоритмов для решения профессиональных задач	Работа на практическом занятии: УО-1 собеседование (опрос) ПР-4 Реферат ПР-6 Лабораторная работа ПР-6 Практическая работа	Экзамен
2.	Темы: 1-7 Тема 1 Тема 4	ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<i>Знает</i> методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения. <i>Умеет</i> определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области. <i>Владеет</i> навыками руководства исследовательской группой по созданию или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса поставленных задач	Работа на практическом занятии: УО-1 собеседование (опрос) ПР-4 Реферат ПР-6 Лабораторная работа ПР-6 Практическая работа	Экзамен
3.	Темы: 1-7 Тема 1 Тема 4	ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	<i>Знает</i> унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Умеет</i> разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Владеет</i> унифицированными	Работа на практическом занятии: УО-1 собеседование (опрос) ПР-4 Реферат ПР-6 Лабораторная работа ПР-6 Практическая работа	Экзамен

			и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением		
4.	Темы: 1-7 Тема 1 Тема 4	ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.); способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения; осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения <i>Владеет</i> методами системного анализа и способами их применения для решения задач в сфере исследовательской деятельности	Работа на практическом занятии: УО-1 собеседование (опрос) ПР-4 Реферат ПР-6 Лабораторная работа ПР-6 Практическая работа	Экзамен
5.	Темы: 1-7 Тема 1 Тема 4	ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности; принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования; конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения	Работа на практическом занятии: УО-1 собеседование (опрос) ПР-4 Реферат ПР-6 Лабораторная работа ПР-6 Практическая работа	Экзамен

			задач в сфере исследовательской деятельности. <i>Владеет</i> программными средствами, используемыми для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности		
--	--	--	--	--	--

* Формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1);
- 2) реферат (ПР-4), лабораторная/практическая работа (ПР-6).

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Смелянский, Р. Л. Компьютерные сети: в 2 т. Т.1 Системы передачи данных. - Издательский центр "Академия" г.Москва, 2011. - С. 297.
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:790347&theme=FEFU>
2. Смелянский, Р. Л. Компьютерные сети: в 2 т. Т.2. Сети ЭВМ. - Издательский центр "Академия" г.Москва, 2011. - С. 240
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:790349&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Таненбаум Э, Уэзеролл Д. — Питер, 2012. — 960 с. <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:672268&theme=FEFU>
2. Дж. Беллами Цифровая телефония / Дж. Беллами ; пер. с англ. Э. Б. Ершовой, Э. В. Кордонского. – М: Радио и связь, 1986. 544 с.
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:786409&theme=FEFU>
3. Дж. Беллами Цифровая телефония / Джон К. Беллами ; [пер. с англ. Н. В. Бритун, М. В. Ушакова]. – М: Эко-Трендз, 2004. 639 с.
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:393536&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://tools.ietf.org/html/rfc2453>
2. <https://tools.ietf.org/html/rfc1142>

3. <https://tools.ietf.org/html/rfc2328>
4. <https://tools.ietf.org/html/rfc2544>
5. <https://tools.ietf.org/html/rfc6815>
6. <http://telenetwork.narod.ru/books/cisco/Mamaev/telecomtech/bgp.html#7>.

36

7. <http://www.ixbt.com/mobile/gsm-nets.htm>
8. http://www.mobile-networks.ru/articles/seti_lte_struktura_i_princip_raboty.html
9. <http://www.insidepro.com/kk/027/027r.shtml>
10. <http://blogs.salleurl.edu/raising-a-data-center/the-importance-of-the-qos/>
11. http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/Enterprise/WAN_and_MAN/QoS_SRND/QoS-SRND-Book/QoSIntro.html
12. https://prohardver.hu/tudastar/qos_quality_of_service.html
13. https://ru.wikipedia.org/wiki/RAID#RAID_4
14. Европейский институт стандартизации телекоммуникаций (ETSI - the European Telecommunications Standards Institute), www.etsi.org
15. Основной документ - ETSI: Radio Equipment and Systems Methods of Measurement for Mobile Radio Equipment (ETR027), www.etsi.org/search
16. Список документации ETSI - GSM UMTS 3GPP Numbering Cross References, www.etsi.org/eds/gsmumts.pdf.
17. В.М. Охорзин, Д.С. Кукунин, М.С. Новодворский Построение каскадных кодов на основе кодов Боуза – Чоудхури – Хоквингема и Рида – Соломона. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, <http://dvo.sut.ru/libr/opds/i287ohor/index.htm>
18. Трифонов Петр Владимирович – Адаптированное кодирование в многочастотных системах. dcn.infos.ru/~petert/papers/PhD.pdf

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине может быть использовано следующее программное обеспечение:

Система тестирования на базе Moodle

Операционная система ALT Linux MATE Starterkit 9 лицензия GPL

Операционная система Microsoft Windows 10 Education академическая лицензия

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал Министерства образования и науки РФ <http://www.edu.ru>
2. Система федеральных образовательных порталов «ИКТ в образовании» <http://www.ict.edu.ru>
3. Российский портал открытого образования <http://www.openet.ru>
4. Министерство образования и науки Российской Федерации <http://www.mon.gov.ru>
5. Федеральное агентство по науке и инновациям <http://www.fasi.gov.ru>
6. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
7. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
9. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной формой работы при изучении дисциплины являются лекционные и практические занятия.

При организации учебной деятельности на лекционных занятиях широко используются как традиционные, так и современные электронные носители информации, а также возможности информационных и коммуникационных образовательных технологий.

Цели лекционных занятий:

- создать условия для углубления и систематизации знаний по дисциплине;
- научить студентов использовать полученные знания для решения задач профессионального характера.

Лекционные и практические занятия проводятся в учебной группе.

Со стороны преподавателя студентам оказывается помощь в формировании навыков работы с литературой, анализа литературных источников.

Следует учитывать, что основной объем информации студент должен усвоить в ходе систематической самостоятельной работы с материалами, размещенными как на электронных, так и на традиционных носителях.

Для углубленного изучения материала курса дисциплины рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу.

Литературные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ, а также в электронных библиотечных системах (ЭБС), с доступом

по гиперссылкам — ЭБС издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" (<http://znanium.com/>), ЭБС IPRbooks (<http://iprbookshop.ru/>) и другие ЭБС, используемые в ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

Формами текущего контроля результатов работы студентов по дисциплине являются работа на практических занятиях, собеседование (опрос), выполнение лабораторной работы, выполнение практической работы, выполнение реферата.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется в форме экзамена в конце 1 семестра.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ДВФУ располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет.

Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 13)</p> <p>Оборудование:</p> <p>ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт.</p> <p>Доска аудиторная,</p>	<p>1С Предприятия8 (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo12,Alice 3, Anaconda3,Autodesk,CodeBlocks,CorelDRAW X7,Dia,Directum4.8,DosBox-0.74,Farmanager,Firebird 2.5,FlameRobin,Foxit Reader,Free Pascal,Geany,Ghostscript,Git,Greenfoot,gsview,Inscapе0.91,Java,Java development Kit,Kaspersky,Lazarus,LibreOffice4.4,MatLab R2017b,Maxima 5.37.2,Microsoft</p>

<p>консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013(13 шт.) и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPPjectorPT-D2110XE</p>	<p>Expression,Microsoft Office 2013,Microsoft Silverlight,Microsoft Silverlight 5SDK-русский,MicrosoftSistem Center,Microsoft Visial Studio 2012,MikTeX2.9,MySQL,NetBeans,Notepad+,Oracle VM VirtualBox,PascalABC.NET,PostgreSQL 9.4,PTC Mathcad,Putty,PyQt GPL v5.4.1 for Pythonv 3.4,Pyton2.7(3.4,3.6),QGIS Brighton,RStudio,SAM CoDeC Pack,SharePoint,Strawberry Perl,Tecnomatix,TeXnicCenter,TortoiseSVN, Unity2017.3.1f1,Veusz,Vim8.1,Visual Paradigm CE,Visual Studio2013,Windows Kits,Windows Phone SDK8.1,Xilinx Design ToolsAcrobat ReaderDC,AdobeBridge CS3,AdobeDeviceCentralCS3,Adobe ExtendScript Toolkit 2,Adobe Photoshpe CS3,DVD-студия Windows,GoogleChrome,Internet Explorer,ITMOproctor,Mozilla Firefox, Visual Studio Installer,Windows Media Center, WinSCP</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А ауд. А1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копр-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Toraz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия па право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.