




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы


_____ А. Ю. Бубновский

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Академии цифровой
трансформации


_____ А. С. Еременко
« 19 » декабря 2022



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


Математические методы анализа данных

*Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(Программирование игр, цифровых развлечений, виртуально и дополненной
реальности)*

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.01 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 10.10.2018 г. № 12 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании Академии цифровой трансформации, протокол от 16.12.2022 №4.

И. о. директора Академии цифровой трансформации  _____ А.С. Еременко

Составитель:

к.т.н. Еременко А.С., ассистент Стрельцова А.А.

Владивосток
2022

1. Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании
департамента математики, протокол от «__» 202__ г. № __.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании

_____ и
утверждена на заседании

_____ ,
протокол от «__» _____ 202__ г. № _____.

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании

_____ и
утверждена на заседании

_____ ,
протокол от «__» _____ 202__ г. № _____.

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании

_____ и
утверждена на заседании

_____ ,
протокол от «__» _____ 202__ г. № _____.

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании

_____ и
утверждена на заседании

_____ ,
протокол от «__» _____ 202__ г. № _____.

I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: Ознакомление с основными технологиями решения задач обработки больших данных и приобретение навыков в разработке приложений для аналитики больших данных.

Задачи:

- Ознакомить студентов с основными технологиями решения задач обработки больших по объему, быстро изменяющихся и плохо структурированных данных;
- Научить применять методы анализа больших данных;
- Дать навыки реализации приложения для аналитики больших данных.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает оптимальные решения проблемных ситуаций Умеет использовать основные методы управления проектами. Владеет навыками корректной постановки цели и выстраивания логики проекта.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 применяет методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса, информационных технологий и основ работы с ними, информационной концепции научного процесса в профессиональной деятельности	Знает методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса для использования в профессиональной деятельности. Умеет использовать полученные методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса в профессиональной деятельности.

			<p>Владеет методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса в профессиональной деятельности</p>
		<p>ОПК-1.2 решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением методов математического моделирования, и информационных технологий</p>	<p>Знает методы решения нестандартных профессиональных задач и в междисциплинарном контексте, с применением методов математического моделирования, и информационных технологий.</p> <p>Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением методов математического моделирования, и информационных технологий.</p> <p>Владеет средствами решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с методов математического моделирования, и информационных технологий</p>
		<p>ОПК-1.3 осуществляет теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с помощью методов математического и компьютерного моделирования</p>	<p>Знает методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>Умеет применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>Владеет средствами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
	<p>ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет методы научных исследований, методы и принципы математического моделирования при</p>	<p>Знает новые научные принципы и методы исследований.</p> <p>Умеет применять на практике новые научные принципы и</p>

	математические методы решения прикладных задач	решении прикладных задач	методы исследований. Владеет методами реализации и совершенствования новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.
		ОПК-2.2 Использует полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, разрабатывает новые математические методы и алгоритмы интерпретации эксперимента на основе его математической модели	Знает способы применения на практике новых научных принципов и методов исследований в области своих профессиональных интересов. Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов. Владеет средствами применения на практике новых научных принципов и методов исследований в области своих профессиональных интересов
		ОПК-2.3 Осуществляет статистическую обработку экспериментальных данных, интерпретацию результатов эксперимента	Знает методы реализации статистической обработки экспериментальных данных. Умеет реализовывать и совершенствовать новые научные принципы и методы статистической обработки экспериментальных данных. Владеет средствами интерпретации результатов эксперимента

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 академических часов).

III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. Парадигма MapReduce	1	34		36		11	27	УО-1; ПР-6; ПР-9
2	Раздел 2. Кластеризация больших данных	2	34		26		84	36	
	Итого:		68		62		95	63	экзамен

IV. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРИТЕЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (68 час.)

1 семестр

Раздел 1. Парадигма MapReduce (34 часа).

Тема 1. Распределенные файловые системы. Основы MapReduce. (10 час)

Физическая организация вычислительных узлов. Организация файловой системы. Map-задачи. Reduce-задачи. Сумматоры. Детали исполнения MapReduce.

Тема 2. Исполнение алгоритмов с использованием MapReduce. (8 час)

Матрично-векторное умножение. Операции реляционной алгебры. Выбор, проекция, объединение, пересечение. Группировка и агрегация.

Тема 3. Расширения к MapReduce. Модель стоимости связи. (8 час)

Рекурсивные расширения. Pregel. Стоимость связи для сетей задач.

Тема 4. Теория сложности для MapReduce. (8 час)

Размер Reducer'a и скорость репликации. Графовые модели MapReduce задач. Схемы маппинга.

2 семестр

Раздел 2. Кластеризация больших данных (34 часа).

Тема 1. Введение в кластеризацию. Иерархические алгоритмы. (8 час)

Точки, пространства и расстояния. Стратегии кластеризации. Проблема размерности. Иерархические алгоритмы в эвклидовых и неэвклидовых пространствах. Эффективность.

Тема 2. Алгоритмы k-среднего. (8 час)

Основы алгоритмов k-среднего. Инициализация кластеров для алгоритмов k-среднего. Выбор правильного значения k. Алгоритм Брэдли, Файяда и Рейны.

Тема 3. Алгоритм CURE. Кластеризация в неэвклидовых пространствах. (8 час)

Инициализация и исполнение алгоритма CURE. Представление кластеров в алгоритме GRGPF. Инициализация дерева кластеров. Добавление точек в алгоритме GRGPF. Разделение и слияние кластеров.

Тема 4. Кластеризация для потоков и параллелизм. (10 час)

Модель потокового вычисления. Алгоритм кластеризации потока. Кластеризация в параллельной среде.

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические работы (62 часов)

1 семестр (36 час. в том числе 18 час. в интерактивной форме)

Практическая работа № 1. Реализация матричного умножения (12 часов). Реализовать алгоритм матричного умножения с помощью парадигмы MapReduce. Составить отчет.

Практическая работа № 2. Решение уравнения теплопроводности с использованием методологии Big Data (12 часов). Реализовать алгоритм решения уравнения теплопроводности с использованием методологии Big Data. Построить графики решения и ошибки. Составить отчет.

Практическая работа № 3. Реализация алгоритма Брэдли, Файада и Рейны. (12 часов). Реализовать алгоритм Брэдли, Файада и Рейны и выполнить кластеризацию. Анализ кластеризации представить в виде таблиц кластеров, выделенных цветом. Составить отчет.

Занятие проводится с использованием метода интерактивного обучения «тематическая дискуссия».

2 семестр (26 час. в том числе 18 час. в интерактивной форме)

Практическая работа № 4. Реализация алгоритмов CURE (14 часов). Реализовать алгоритм CURE и выполнить кластеризацию. Анализ кластеризации представить в виде таблиц кластеров, выделенных цветом. Составить отчет.

Занятие проводится с использованием метода интерактивного обучения «тематическая дискуссия».

Практическая работа № 5. Реализация алгоритма GRGPF (12 часов).

Реализовать алгоритм GRGPF и выполнить кластеризацию. Анализ кластеризации представить в виде таблиц кластеров, выделенных цветом. Составить отчет.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Парадигма Map Reduce	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает оптимальные решения проблемных ситуаций	УО-1 собеседование / устный опрос;	Вопросы к экзамену: 1-5
			Умеет использовать основные методы управления проектами		
		Владеет навыками корректной постановки цели и выстраивания логики проекта.	ПР-6 практическая работа;		
ОПК-1.1 применяет методы математического моделирования, информационной	Знает методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса для использования в	ПР-9 курсовой проект	Вопросы к экзамену: 6-9		

		<p>концепции научного процесса, информационных технологий и основ работы с ними, информационной концепции научного процесса в профессиональной деятельности</p>	<p>профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет использовать полученные методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет методы математического моделирования, информационной концепции научного процесса в профессиональной деятельности</p>		
		<p>ОПК-1.2 решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением методов математического моделирования, и информационных технологий</p>	<p>Знает методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>Умеет применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p> <p>Владеет средствами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>		<p>Вопросы к экзамену:10-16</p>
2	<p>Раздел 2. Кластеризация больших данных</p>	<p>ОПК-2.1 Применяет методы научных исследований, методы и принципы математического моделирования при решении прикладных задач</p>	<p>Знает новые научные принципы и методы исследований.</p> <p>Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований.</p> <p>Владеет методами реализации и совершенствования новых научных принципов и методов исследований для решения профессиональных задач.</p>		<p>Вопросы к экзамену:17-19</p>
		<p>ОПК-2.2 Использует полученную теоретическую базу для решения конкретных практических задач, разрабатывает новые математические методы и алгоритмы интерпретации эксперимента на основе его</p>	<p>Знает способы применения на практике новых научных принципов и методов исследований в области своих профессиональных интересов.</p> <p>Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов.</p> <p>Владеет средствами применения на практике новых научных</p>		<p>Вопросы к экзамену:20-25</p>

	математической модели	принципов и методов исследований в области своих профессиональных интересов	
	ОПК-2.3 Осуществляет статистическую обработку экспериментальных данных, интерпретацию результатов эксперимента	Знает методы реализации статистической обработки экспериментальных данных. Умеет реализовывать и совершенствовать новые научные принципы и методы статистической обработки экспериментальных данных. Владеет средствами интерпретации результатов эксперимента	Вопросы к экзамену: 26-33

Вопросы к экзамену, критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков представлены в Фонде оценочных средств дисциплины «Математические методы анализа данных».

VII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Неделя 1-7	Работа над конспектом лекции, подготовка к практической работе №1	3 часов	ПР-6 (практическая работа №1)
2	Неделя 8-10	Работа над конспектом лекции, подготовка к практической работе №2	4 часов	ПР-6 (практическая работа №2)
3	Неделя 11-17	Работа над конспектом лекции, подготовка к практической работе №3	4 часов	ПР-6 (практическая работа №3)
всего			11 часов	
	Неделя 18	Подготовка к экзамену	27 часов	Сдача экзамена
4	Неделя 18-25	Работа над конспектом лекции, подготовка к практической работе №4	42 часов	ПР-6 (практическая работа №4)
5	Неделя 26-36	Работа над конспектом лекции, подготовка к практической работе №5	42 часов	ПР-6 (практическая работа №5)
всего			84 часов	
6	Неделя 36	Подготовка к экзамену	36 часа	ПР-6 (практическая работа)

			№6) Сдача экзамена
Итого:			158 часов

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к лабораторным работам в компьютерном классе, работы над рекомендованной литературой и текстами лекций в процессе изучения теоретического материала.

Темы заданий для самостоятельной работы представлены в плане-графике выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

При подготовке к практическим занятиям необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результатом самостоятельной работы являются отчеты по практическим работам. В процессе подготовки отчетов к практическим работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

1. Постановка задачи;
2. Математическая постановка задачи;
3. Описание метода решения;
4. Описание алгоритма метода;
5. Спецификация используемых функций и типов данных;
6. Описание тестов, на которых программа проходит проверку;
7. Анализ результатов численного эксперимента.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Отчет по практической работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Наличие всех отчетов является допуском к зачету.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: контроль со стороны преподавателя с использованием рейтинга и самоконтроль с использованием ЭУК BlackBoard, доступного в компьютерной сети ДВФУ, и содержащего электронные тесты по дисциплине.

Критерии оценивания практической работы

Результатом практической работы является отчет по практической работе. В процессе подготовки отчетов к практическим работам у студентов развиваются навыки составления письменной документации и систематизации имеющихся знаний. При составлении отчетов рекомендуется придерживаться следующей структуры:

1. Постановка задачи;
2. Математическая постановка задачи;
3. Описание метода решения;
4. Описание алгоритма метода;
5. Спецификация используемых функций и типов данных;
6. Описание тестов для проверки работоспособности программы;
7. Результаты численного эксперимента.

Отчет по практической работе должен полностью удовлетворять условию задачи. В случае некачественно выполненных отчетов (не соответствующих заявленным требованиям) результирующий балл за работу может быть снижен. Студент должен продемонстрировать отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией.

VIII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Data Mining for Service [Electronic resource] / Katsutoshi Yada. — Springer Berlin Heidelberg, 2014. — 291 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:857706&theme=FEFU>
2. Principles of Big Data [Electronic resource] / Jules J. Berman. — Morgan Kaufmann, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:809472&theme=FEFU>
3. Воронова Л.И. Big Data. Методы и средства анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Воронова, В.И. Воронов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-61463&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Mining of Massive Datasets [Electronic resource] / Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeff Ullman. — Cambridge University Press, 2017. — 511 с. <http://www.mmids.org>

2. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. — М.: Мир, 2009. — С. 488.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:46908&theme=FEFU>
3. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. — М.: Физматлит, 2010.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/d_ata_lan+%281905%29.xml&theme=FEFU
4. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Кластерный и факторный анализ. Начальный курс: Учеб. — 7-е изд., испр. — М.: Дело, 2008. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-4248&theme=FEFU>
5. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер.с англ./Дж.-О. Ким, Ч. У. Мьюллер, У. Р. Клекка и др.; Под ред. И. С. Енюкова. — М.: Финансы и статистика, 2009. — 215 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:309910&theme=FEFU>
6. Экономический факторный анализ: Учебник / Блюмин С.Л., Суханов В.Ф., Чеботарёв С.В., Монография. – Липецк: ЛЭГИ, 2004 – 148 с. ISBN:5-900037-44-4.
http://gen.lib.rus.ec/book/index.php?md5=C1DD8B0B7EAB99400E0DEEBF44A_C3037
7. Электронный учебник по статистике. Москва, StatSoft. WEB: www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Mining massive datasets. <http://www.mmids.org>
2. Big Data от А до Я. Часть 1: Принципы работы с большими данными, парадигма MapReduce. <https://habr.com/company/dca/blog/267361/>
3. Big Data от А до Я. Часть 2: Hadoop. <https://habr.com/company/dca/blog/268277/>
4. Big data от А до Я. Часть 3: Приемы и стратегии разработки MapReduce-приложений. <https://habr.com/company/dca/blog/270453/>
5. Big Data от А до Я. Часть 4: Hbase. <https://habr.com/company/dca/blog/280700/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Геоинформационные сервисы <https://habr.com/ru/hub/geo/>
2. ГИС браузер (ArcGIS Online, ArcGIS Explorer, ArcGIS for AutoCAD, ArcGIS для смартфонов и планшетов) <http://introgis.ru/services/sale/freeware/>
3. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook,

Power Point, Excel, Photoshop)

4. Пакеты программ ГИС (MapServer, Postgres, PostgreSQL, GRASS GIS, и др.) http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=75&table=news

5. Программные продукты для Windows. Профессиональная ГИС «Панорама» <https://gisinfo.ru/download/download.htm>

IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные

возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

Х. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

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. Реквизиты подтверждающего документа
690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D733	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK - 13 шт. Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера AVerision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW33OU, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочкамера Multipix MP-HD718.	1) Acrobat Pro DC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019. 2) Premiere Elements. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019. 3) In Design CC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019. 4) Photoshop CC. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 1. Лицензия 20.01.2019. 5) Academic Campus 500. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия бессрочно. 6) Academic Reseach. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия 14.01.2020. 7) Academic Associate Mech. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 3. Лицензия бессрочно.
690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D733а	Компьютер (твердотельный диск - объемом 128 ГБ; жесткий диск - объем 1000 ГБ; форм-фактор - Tower; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором АОС i2757Fm; комплектом шнуров эл. питания) модель - M93p1 - 13 шт.	8) SPSS Statistics Premium Campus Edition. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия бессрочно. 9) SPSS Statistics Premium Base. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия бессрочно. 10) SPSS Amos. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 5. Лицензия бессрочно.
690001, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, Корпус 20, ауд. D734	Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера AVerision	11) АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015. Срок действия договора 31.12.2015. Лицензия бессрочно. 12) Statistica Ultimate Academic Bundle. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 9. Лицензия 14.01.2020. 13) Statistica. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 9. Лицензия 14.01.2020.

	<p>CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718.</p>	<p>14) MathCad Education University Edition. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно. 15) Prompt Translation Server 10 Standart. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно. 16) Prompt Все словари. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно. 17) FineReader 12 Professional Full Academic. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно. 18) Lingvo x6 Academic Concurrent. Договор 15-03-49 от 02.12.2015. Лицензия бессрочно. 19) Office Professional Plus 2019. Договор № ЭА-261-18. Лицензия . 20) Advanced Threat Analytics Client Management License 2020. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020. 21) SQL Server Standard Core 2017. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020. 22) Windows Server CAL 2019. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020. 23) Windows Server Datacenter Core 2019. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020. 24) Windows 10 Enterprise LTSC 2019. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020. 25) Windows Edu Per Device 10 Education. Договор № ЭА-261-18. Лицензия 30.06.2020. 26) Autocad 2015. Договор 110002048940. Лицензия 10.09.2020. 27) 3DS MAX 2015. Договор 110002048940. Лицензия 10.09.2020. 28) Alias AutoStudio 2015. Договор 110002048940. Лицензия 12.09.2020. 29) Maya Mental Ray 1 Package 2015. Договор 110002048940. Лицензия 12.09.2020. 30) Turtle For Maya Premium 2015. Договор 110002048940. Лицензия 12.09.2020. 31) MAYA 2015. Договор 110002048940. Лицензия 12.09.2020. 32) MAYA 2016. Договор 110002048940. Лицензия 29.10.2021. 33) Maya Mental Ray 1 Package 2016. Договор 110002048940. Лицензия 29.10.2021. 34) Turtle For Maya Premium 2016. Договор 110002048940. Лицензия 29.10.2021. 35) Plant 3D 2017. Договор 110002048940. Лицензия 30.11.2019. 36) Civil 3D 2017. Договор 110002048940. Лицензия 13.02.2020. 37) Inventor Professional 2017. Договор 110002048940. Лицензия 13.02.2020. 38) Mudbox 2017. Договор</p>
--	--	--

		110002048940. Лицензия 13.02.2020. 39) Autocad 2017. Договор 110002048940. Лицензия 16.02.2020. 40) Revit 2017. Договор 110002048940. Лицензия 29.01.2021. 41) 3DS MAX 2020. Договор 110002048940. Лицензия 27.10.2021. 42) AutoCAD 2020. Договор 110002048940. Лицензия 27.10.2021. 43) REVIT 2020. Договор 110002048940. Лицензия 27.10.2021. 44) Alias AutoStudio 2020. Договор 110002048940. Лицензия 08.08.2020. 45) MAYA 2020. Договор 110002048940. Лицензия 28.10.2021. 46) Mudbox 2020. Договор 110002048940. Лицензия 29.10.2021. 47) REVIT 2019. Договор 110002048940. Лицензия 28.01.2022. 48) Corel Academic Site. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор ЭА-442-15 от 18.01.16 лот 4. Срок действия договора 30.06.2016. Лицензия закончилась 28.01.2019.
--	--	--

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

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.