



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

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ О.А.Синенко.

« » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заведующий кафедрой  
информатики, математического  
моделирования

\_\_\_\_\_ Пустовалов Е.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наука о данных и аналитика больших объемов данных

**Направление подготовки 38.04.01 Экономика**

магистерская программа «Государственный финансовый контроль»

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2

лекции 8 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_\_\_/пр. \_\_\_\_\_/лаб. \_\_\_\_\_ час.

всего часов аудиторной нагрузки 8 час.

в том числе с использованием МАО \_\_\_\_\_ час.

самостоятельная работа 100 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) 0

курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр

зачет 1 семестр

экзаменне предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информатики, математического и компьютерного моделирования, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Заведующий кафедрой: Пустовалов Е.В.

Составитель: канд. физ.-мат. наук, ассистент Шевченко Ю.А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree** in 38.04.01 Economics

**Master's Program:** Finance

**Course title:** Data Science and Big Data Analytics

**Basic part of Block,** 3 credits.

**Instructor:** Vasyukova Ludmila Konstantinovna, Associate Professor

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to use the foundations of philosophical knowledge for the formation of worldview position;
- the ability to analyze the main stages and the laws of historical development of society for the formation of citizenship position;
- the ability to use the basics of economic knowledge in various fields;
- the ability of self-organization and self-education;
- the ability to collect, analyze and process of data which are necessary for professional tasks;
- the ability to choose the tools to handle economic data, in accordance with the task, analyze the results of the calculations and justify the findings;
- the ability to find organizational and managerial solutions in professional work and willingness to take responsibility for it;
- the ability to collect and analyze the raw data needed to calculate the economic and socio-economic indicators characterizing the activity of economic entities;
- the ability on the basis of the standard methods and operating procedures and regulatory framework to calculate the economic and socio-economic indicators characterizing the activities of economic entities;
- the ability to carry out the necessary preparation for the economic section of the plan calculations, to justify it, and to present the results of work in accordance with accepted standards;
- the ability on the basis of the description of economic processes and

phenomena create standard theoretical and econometric models to analyze and interpret the results meaningfully;

- the ability to analyze and interpret the data of domestic and foreign statistics on socio-economic processes and phenomena, to identify trends in the socio-economic indicators;

- the ability of using the domestic and foreign databases, to collect the necessary data, analyze it and prepare an overview of the information and analytical report;

- the ability to use to solve the problems of modern communication facilities and information technology;

- the ability to summarize and critically evaluate the results obtained by domestic and foreign researchers, to identify promising areas, constitute a research program;

- the ability to forecast the main socio-economic indicators of the enterprise, industry, region, and the economy as a whole;

- the ability to set goals and choose the methods of research, interpret and provide the results of scientific research in the field of tourism;

- the ability to develop training plans, programs and appropriate methodological support for the teaching of economic disciplines in professional educational organizations, educational institutions of high education, additional training programs;

- the ability to make organizational and administrative decisions.

**Learning outcomes:**

- the ability to evaluate the effectiveness of projects, taking into account the uncertainty factor;

- the ability to prepare analytical materials for evaluating economic policy measures and making strategic decisions at the micro and macro levels;

- the ability to analyze and use various sources of information for economic calculations;

- the ability to use modern methods and tools for the study of socio-

economic processes, a comparative analysis of national models of the economy;

– the ability to independently carry out the development of design solutions, taking into account the factor of uncertainty, the development of relevant methodological and regulatory documents, as well as proposals and measures for the implementation of developed projects and programs.

**Coursedescription:** The contents of the teaching materials on the course are based on modern science and educational practice and reflects the author's approach to the subject matter.

The content of the course «Data Science and Big Data Analytics» covers the following range of issues: evolution of the development of international economic relations in the conditions of inter-state economic integration and quickly changeable global problems of world economy; different theories of macroeconomic dynamics; specific features and problem issues of the crisis of modern economic theory; the modern trends of world economy.

The main goal of the course is a theoretical and practical part of training bachelors in the use of information and communication technologies (ICT) in their professional activities and is designed to form students' system understanding of the technologies of multidimensional data analysis, data mining (Data Mining), their application and tools, learn the basic methods of applied science. data analysis, develop skills in the study of various processes on a computer, the practical application of multidimensional analysis methods and data mining to solve I have various scientific and technical tasks.

The main objectives of the course: formation of ideas about the goals, methods of implementation and tools for multidimensional data analysis; study of the scope, methods and tools of Data Mining; formation of practical data analysis skills; obtaining theoretical knowledge and practical skills in solving typical economic problems; learning the basics of building decision support systems; consideration of the structure and functions of data warehouses.

**Main course literature:**

1. Tret'yak, L. N. Osnovy teorii i praktiki obrabotki eksperimental'nykh dannykh : ucheb. posobiye dlya bakalavriata i magistratury / L. N. Tret'yak, A. L. Vorob'yev ; pod obshch. red. L. N. Tret'yak [Tretiak, L. N. Osnovy theory and practice of experimental data processing: studies. manual for bachelor's and master's programs / L.N. Tretyak, A.L. Vorobiev; under total ed. L.N. Tretyak. - 2nd ed., Corr. and add. - Moscow: Yurait Publishing House, 2019. - 237 p.] Access Mode: <http://www.biblio-online.ru/bcode/438922>

2. Parfenov, YU. P. Postrelyatsionnyye khranilishcha dannykh : ucheb. posobiye dlya vuzov / YU. P. Parfenov ; pod nauch. red. N. V. Papulovskoy [Parfenov, Yu. P. Postrelativny data storage: studies. manual for universities / Yu. P. Parfenov; under the scientific ed. N.V. Papulovskaya. - Moscow: Yurait Publishing House, 2018. - 121 p.] Access Mode: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438577>

3. Bazy dannykh i sistemy upravleniya bazami dannykh: Uchebnoye posobiye / Lazitskas Ye.A., Zagumonnikova I.N., Gilevskiy P.G. [Databases and database management systems: Tutorial / Lazickas, EA, Zagumyonnikova, IN, Gilevsky, PG. - Minsk: RIPO, 2016. - 268 p. ] Access Mode: <http://znanium.com/catalog/product/946561>

4. Mnogo tsifr. Analiz bol'shikh dannykh pri pomoshchi Excel / Forman D.; Per. s angl. Sokolovoy A. - M.:Al'pina Pabl., 2016. - 461 s. [A lot of numbers. Big data analysis using Excel / Forman D .; Per. from English Sokolova A. - M.: Alpina Pub., 2016. - 461 p.] Access Mode: <http://znanium.com/catalog/product/551044>

5. Vvedeniye v teoriyu algoritmov i struktur dannykh: Kratkiy uchebnyy kurs / Babenko M.A., Levin M.V. [Introduction to the theory of algorithms and data structures: A brief training course / Babenko MA, Levin MV, - 3rd ed. - M.: MTSNMO, 2016. - 144 p.] Access Mode: <http://znanium.com/catalog/product/958593>

**Formoffinalcontrol:**pass-fail exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Наука о данных и аналитика больших объемов данных»**

Учебный курс «Наука о данных и аналитика больших данных» предназначен для студентов направления подготовки 38.04.01 Экономика, магистерская программа «Государственный финансовый контроль».

Дисциплина «Наука о данных и аналитика больших данных» включена в состав вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 часов), самостоятельная работа студентов (100 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе, 2 семестре.

Изучение дисциплины «Наука о данных и аналитика больших данных» базируется на знаниях и навыках, полученных при освоении дисциплин «Микроэкономика», «Эконометрика», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Экономика и управление: адаптационный курс» и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Макроэкономика», «Методы исследования», «Современные финансовые технологии», «Финансовые рынки и финансовые институты».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

1. Введение в большие данные: Определение больших данных и причины их появления. Примеры возможностей для бизнеса. Различие между Business Intelligence и Big Data

2. Жизненный цикл аналитики данных: Понятие жизненного цикла аналитики данных. Роли, необходимые для успешного создания проекта по аналитике данных

3. Высокопроизводительные вычисления: Распределенные вычисления на нескольких серверах, вычислительная парадигма MapReduce. Проект Apache Hadoop и его экосистема. Apache Spark и его компоненты. Вычисления в реальном времени, Apache Storm, Flink

4. Масштабирование и многоуровневое хранение данных: Теорема CAP. Парадигма NoSQL. Классификация NoSQL баз данных

5. Визуализация данных и результатов анализа: Техники визуализации данных, введение в язык R. Визуализация данных в R

6. Сложные методы аналитики: Классификация задач анализа: Text, Data, Web, Social Mining. Применение машинного обучения в аналитике. K-means и C-means кластеризация, классификация. Логистическая регрессия, ассоциации, алгоритм Априори.

7. Анализ текста: Поисковые механизмы: Lucene, Solr, ElasticSearch. Алгоритмы Word2Vec и Glove.

**Цель** расширить и углубить знания студентов по следующим вопросам:

– жизненный цикл аналитики данных, технологии и средства распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных;

- использование типовых технологий и средств аналитики данных, таких как MapReduce, Hadoop, NoSQL, язык R;

- использование и внедрение современных технологий и инструментальных средств анализа, и работы с большими объемами данных.

### **Задачи курса:**

1. Ознакомление с современными технологиями обработки и анализа данных;

2. Формирование навыков извлечения закономерностей из данных и обработки неструктурированных данных;

3. Выработка навыков выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;

4. Формирование способности анализировать потребности заинтересованных лиц и подразделений организации и подходы к исследованию больших данных;



5. Формирование навыков разработки продуктов на основе встроенной аналитики больших данных.

Для успешного изучения дисциплины «Наука о данных и аналитика больших данных» у обучающегося по программе должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов;
- способность критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений, разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-8 -способность оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности	Знает	высокопроизводительные вычисления: распределенные вычисления на нескольких серверах, вычислительная парадигма MapReduce. Проект Apache Hadoop и его экосистема. Apache Spark и его компоненты. Вычисления в реальном времени, Apache Storm, Flink. Масштабирование и многоуровневое хранение данных: Теорема CAP. Парадигма NoSQL. Классификация NoSQL баз данных
	Умеет	осуществлять высокопроизводительные вычисления масштабирование и многоуровневое хранение данных
	Владеет	навыками применения высокопроизводительных вычислений, масштабирования и многоуровневого хранения данных для оценки эффективности проектов с учетом фактора неопределенности в сфере

		финансов
ПК-10 - способность готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне	Знает	основы визуализации данных и результатов анализа: техники визуализации данных, введение в язык R, визуализация данных в R
	Умеет	применять техники визуализации данных, в том числе визуализация данных в R
	Владеет	навыками подготовки аналитических материалов с применением техники визуализации данных, в том числе визуализация данных в R для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне
ПК-11 - способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	Знает	современные технологии обработки и анализа данных, используемые для исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа и эффективности финансовой деятельности
	Умеет	использовать современные технологии обработки и анализа данных, используемые для исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа и эффективности финансовой деятельности
	Владеет	навыками применения современных технологий обработки и анализа данных, используемых для исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа и эффективности финансовой деятельности
ПК-13 способность использовать современные методы и инструменты исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа национальных моделей экономики	Знает	типовые технологии и средства аналитики данных, такие как MapReduce, Hadoop, NoSQL, Поисковые механизмы: Lucene, Solr, ElasticSearch. Алгоритмы Work2Vec и Glove.
	Умеет	использовать типовые технологии и средства аналитики данных, такие как MapReduce, Hadoop, NoSQL, Поисковые механизмы: Lucene, Solr, ElasticSearch. Алгоритмы Work2Vec и Glove.
	Владеет	навыками применения и обоснования использования типовых технологии и средств аналитики данных, таких как MapReduce, Hadoop, NoSQL, Поисковые механизмы: Lucene, Solr, ElasticSearch. Алгоритмы Work2Vec и Glove.
ПК-17 способность самостоятельно осуществлять разработку проектных решений с учетом фактора неопределенности, разработку соответствующих методических и	Знает	жизненный цикл аналитики данных, технологии и средства распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов
	Умеет	критически оценивать применение технологии и средств распределенной обработки и хранения

нормативных документов, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ		данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов
	Владеет	навыками критической оценки возможных экономических эффектов от технологии и средств распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов

Для формирования указанных компетенций в рамках дисциплины «Наука о данных и аналитика больших данных» применяются методы онлайн-обучения с использованием видеолекций, промежуточного тестирования и прокторинга.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекционные занятия (8 час.)**

#### **МОДУЛЬ 1. ЭНТРОПИЯ И ИНФОРМАЦИЯ**

##### **Раздел I. Энтропия и информация в дискретном случае (2 час.)**

###### **Тема 1. Энтропия дискретных событий (0.5 час.)**

Необходимые сведения из теории вероятности. Энтропия как мера неопределенности опыта. Свойства энтропии. Единицы измерения неопределенности. Теорема: как энтропия одного исхода, так и средняя энтропия всегда не отрицательны. Теорема: Энтропия имеет максимальное значение, когда исходы опыта равновероятны. Статистический смысл энтропии.

###### **Тема 2. Энтропия сложных событий (0.5 час.)**

Энтропия сложных событий. Теорема: Если случайные величины  $\alpha$  и  $\beta$  независимы, то полная (совместная) энтропия  $H(\alpha\beta)$  распадается на сумму

энтропий  $H(\alpha) + H(\beta)$ . Теорема: Энтропия обладает свойством иерархической аддитивности. Теорема: Условная энтропия не может превосходить безусловную.

### **Тема 3. Информация и энтропия в дискретном случае (1 час.)**

Определение информации. Средняя взаимная информация. Собственная информация. Количественная мера информации. Теорема: пусть  $\alpha\beta$  дискретный совместный ансамбль. Для средней взаимной информации между  $\alpha$  и  $\beta$  справедливо  $I(\alpha, \beta) \geq 0$ .

## **Раздел II. Энтропия и информация в непрерывном случае (1 час.)**

### **Тема 1: Информация и энтропия в непрерывном случае (1 час.)**

Эпсилон энтропия. Дифференциальная энтропия. Информация для непрерывного опыта. Дифференциальная энтропия случайного процесса с нормальным распределением.

## **МОДУЛЬ 2. КАНАЛЫ СВЯЗИ И КОДИРОВАНИЕ**

### **Раздел I. Каналы связи (2 час.)**

#### **Тема 1: Каналы связи (0.5 час.)**

Передача сообщений по линиям связи. Блок-схема системы связи с кодером и декодером. Определения: Канал связи, емкость канала, Источник информации или сообщения, Сообщение, Алфавит, Код, Кодирование, Основание кода. Характеристики линии связи без помех.

#### **Тема 2: Передача информации по каналам связи без помех (0.5 час.)**

Передача сообщений без помех. Пропускная способность линии. Характеристики линии связи с помехами. Теорема Шеннона о кодировании в отсутствии помех.

### **Тема 3: Передача информации по каналам связи с помехами (1 час.)**

Передача сообщений при наличии помех. Пропускная способность линии связи с помехами. Характеристики линии связи с помехами. Двоичная симметричная линия связи. Двоичная несимметричная линия связи. Линия связи со стиранием. Теорема Шеннона о кодировании при наличии помех. Пропускная способность непрерывного канала при наличии аддитивного шума.

## **Раздел II. Кодирование (3 час.)**

### **Тема 1: Основы кодирования (0.5 час.)**

Код Морзе и код Бодо. Коды: Двоичные, троичные и т.п. (по основанию кода); Равномерные, не равномерные; С запятой и без запятой; Префиксные.

### **Тема 2: Коды Шеннона-Фано и Хаффмана (0.5 час.)**

Коды Шеннона — Фано и Хаффмана. Оптимальность кода Хаффмана. Код Гилберта-Мура. Основная теорема о кодировании при отсутствии помех.

### **Тема 3: Коды обнаруживающие и исправляющие ошибки (1 час.)**

Коды обнаруживающие и исправляющие одиночные ошибки. Эффективность кода. Проверки на четность. Коды обнаруживающие и исправляющие двойные ошибки. Линейные  $(N, M)$  коды. Определение количества контрольных сигналов.

### **Тема 4: Неравенство Хемминга, неравенство Варшамова-Гилберта (0,5 час.)**

неравенством Варшамова — Гилберта или верхней границей Варшамова — Гилберта. общий  $(N, M)$ -код с проверками на четность. систематическими кодами с проверками на четность. линейными кодами или групповыми

кодами. Циклические коды. Верхняя граница Хемминга числа кодовых обозначений.

### **Тема 5: Алгоритмы сжатия информации (0,5 час.)**

Словарные методы. Алгоритм RLE. Алгоритмы группы LZ.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Практические занятия не предусмотрены.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Наука о данных и аналитика больших данных» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<b>Модуль 1</b> <b>Раздел I.</b> <b>Энтропия и информация в дискретном</b>	ПК-8, ПК-11, ПК-13	знает	ПР-7	1-4
			умеет	ПР-13	5-7
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>

	<b>случае</b>				
	<b>Модуль 1 Раздел II. Энтропия и информация в непрерывном случае</b>	ПК-10, ПК-11, ПК-17	знает	ПР-7	8,9
			умеет	ПР-13	10-11
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
	<b>Модуль 2 Раздел I. Каналы связи</b>	ПК-8, ПК-11, ПК-17	знает	ПР-7	12-14
			умеет	ПР-13	15-16
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>
	<b>Модуль 2 Раздел II. Кодирование</b>	ПК-10, ПК-13, ПК-17	знает	ПР-7	12, 21-23
			умеет	ПР-13	17- 20, 24- 26
			владеет	УО-3	<i>Решение задач</i>

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные издания)*

1. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общ. ред. Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 237 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08623-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <http://www.biblio-online.ru/bcode/438922>
2. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных : учеб. пособие для вузов / Ю. П. Парфенов ; под науч. ред. Н. В. Папуловской. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 121 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-09837-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.biblio-online.ru/bcode/438577>

3. Базы данных и системы управления базами данных: Учебное пособие / Лазицкас Е.А., Загумённикова И.Н., Гилевский П.Г. - Мн.:РИПО, 2016. - 268 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/946561>
4. Много цифр. Анализ больших данных при помощи Excel / Форман Д.; Пер. с англ. Соколовой А. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 461 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/551044>
5. Введение в теорию алгоритмов и структур данных: Краткий учебный курс / Бабенко М.А., Левин М.В., - 3-е изд. - М.:МЦНМО, 2016. - 144 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/958593>

### Дополнительная литература

*(электронные издания)*

1. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 174 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/413060>
2. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 311 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04469-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/421030>
3. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 501 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04470-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/421577>
4. Булгаков, А.Л. Big Data в финансах // Корпоративные финансы. – 2017. - № 1. – vol. 11. – С. 7-15. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/big-data-v-finansah>



5. Gvishiani, A. D., F. S. Roberts, and I. A. Sheremet (2018), On the assessment of sustainability of distributed sociotechnical systems to natural disasters, Russ. J. Earth. Sci., 18, ES4004, doi:10.2205/2018ES000627

6. Добрынин, А.П., Черных, К.Ю., Куприяновский, В.П., Куприяновский, П.В., Синягов, С.А. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. - vol. 4, no. 1. – С. 4-11. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/search?q=Big+Data>

7. Al Powell, Harvard Staff Writer (2017). Bringing big data to the farm. Available at:

<http://news.harvard.edu/gazette/story/2017/04/the-future-of-food-will-be-proactive-efficientand-digitized-or-else/>

8. Alyson Y. (2017) Our partnership with Imperial College London: The Digital Asset Research

Lab. Available at: <https://blog.blockchain.com/2017/01/19/our-partnership-with-imperial-college-london-the-digital-asset-research-lab/>

9. Голиков, В.А. Применение технологии Big Data в финансовом секторе // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки. – 2018. - № 1. – С. 37-42. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/journal/n/izvestiya-tulskogo-gosudarstvennogo-universiteta-ekonomicheskie-i-yuridicheskie-nauki>

10. Шубина В. И., Кузнецова Е. Л. Big Data: граница инноваций, развития и конкуренции // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. –№ S13. – 0,2 п. л. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/470161.htm>.

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Аудитория с мультимедиапроектором, ПК с MSOfficeили LibreOffice.

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Всемирная торговая организация (ВТО) – WorldTradeOrganization (WTO) – [www.wto.org](http://www.wto.org)
2. Всемирный банк – World Bank Group – [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
3. Европейский союз (ЕС) – The European Union (EU) – [europa.eu.int](http://europa.eu.int)
4. Международный банк реконструкции и развития (МБРР) – International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) – [www.worldbank.com](http://www.worldbank.com)
5. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс].- Режим доступа: [www.nns.ru](http://www.nns.ru).
6. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru).
7. Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru).

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. Справочно-правовая система «Гарант». Режим доступа: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
3. Справочная система «Кодекс». Режим доступа: <http://www.kodeks.ru/>
4. Программное обеспечение: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины 8 часов отводится на аудиторные занятия и 100 часов на самостоятельную работу студентов. С целью более эффективного освоения материала рекомендуется практические занятия проводить в конце семестра, когда студенты будут знакомы с теоретическим содержанием курса.

При подготовке к зачету рекомендуется просмотреть материалы лекций и собственные конспекты, разбить вопросы по разделам и темам, затем определить содержание ответов на вопросы.

Выполнение заданий в малых группах и творческого задания предусматривает выбор подраздела курса и согласование его с преподавателем.

## **VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины «Наука о данных и аналитика больших объёмов данных» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические работы, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Наука о данных и аналитика больших объёмов данных» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Наука о данных и аналитика больших объёмов данных» является зачет, который проводится в виде контрольной работы с применением процедуры прокторинга.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал (20 баллов);
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания (50 баллов);
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы (30 баллов).

Студент считается аттестованным по дисциплине «Наука о данных и аналитика больших данных» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Наука о данных и аналитика больших данных» для аттестации на зачете следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[ \frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где:  $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$  для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$  для итогового рейтинга;

$P(n)$  – рейтинг студента;

$m$  – общее количество контрольных мероприятий;

$n$  – количество проведенных контрольных мероприятий;

$O_i$  – балл, полученный студентом на  $i$ -ом контрольном мероприятии;

$O_i^{max}$  – максимально возможный балл студента по  $i$ -му контрольному мероприятию;

$k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия;

$k_i^n$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

## **VIII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Наука о данных и аналитика больших объёмов данных» необходимы:

– учебная аудитория с мультимедийным проектором и экраном;

- нормативная и техническая документация (ТР ТС, ГОСТы, ТУ и др.);
- учебно-наглядные интерактивные презентации (PowerPoint).



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

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Наука о данных и аналитика больших объёмов данных»**

**Направление подготовки 38.04.01 Экономика  
магистерская программа «Государственный финансовый контроль»  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	еженедельно	Домашнее задание	30	Проверка ДЗ
2	12-16 неделя обучения	Подготовка творческого задания	60	Выступление по результатам
3	18 неделя, зачетная неделя	Подготовка к итоговому контролю	10	зачет
	<b>Итого</b>		<b>100</b>	

Самостоятельная работа по выполнению домашнего задания должна включать в себя повторение лекционного материала, повторение формул по разделу, повторение решенных задач по разделу, решение задач домашнего задания по разделу. Выполненное задание должно быть оформлено в соответствии с требованиями по оформлению решения задач, текст, формулы легко читаемы.

Самостоятельная работа по подготовке творческого задания должна включать в себя поиск информации в сети Интернет и рекомендуемых источниках, обсуждение основных характеристик, подготовка черновиков презентаций и текста выступления. Презентация должна быть не менее 15 слайдов, выступление продолжительностью 15-18 минут. Каждая малая группа должна подготовить вопросы для остальных групп по их темам.

Самостоятельная работа по подготовке к экзамену должна включать повторение теоретического материала, подготовку ответов на вопросы с использованием лекций и рекомендуемых источников.

Оценка результатов самостоятельной работы по подготовке творческого задания выполняется по следующим критериям:

5 баллов выставляется, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрированы знания и владения навыками самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

3 балла - Студент провел достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.



## Оценка результатов самостоятельной работы в малых группах

выполняется по следующим критериям:

5 баллов выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет

4 балла - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

3 балла - проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

2 балла - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы.

### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100- 85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал конкретной темы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
84-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по дисциплине.



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

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Наука о данных и аналитика больших данных»  
Направление подготовки 38.04.01 Экономика  
магистерская программа «Государственный финансовый контроль»

**Владивосток**  
**2018**

## Паспорт фонда оценочных средств

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-8 - способность оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности	Знает	высокопроизводительные вычисления: распределенные вычисления на нескольких серверах, вычислительная парадигма MapReduce. Проект Apache Hadoop и его экосистема. Apache Spark и его компоненты. Вычисления в реальном времени, Apache Storm, Flink. Масштабирование и многоуровневое хранение данных: Теорема CAP. Парадигма NoSQL. Классификация NoSQL баз данных
	Умеет	осуществлять высокопроизводительные вычисления масштабирование и многоуровневое хранение данных
	Владеет	навыками применения высокопроизводительных вычислений, масштабирования и многоуровневого хранения данных для оценки эффективности проектов с учетом фактора неопределенности в сфере финансов
ПК-10 - способность готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне	Знает	основы визуализации данных и результатов анализа: техники визуализации данных, введение в язык R, визуализация данных в R
	Умеет	применять техники визуализации данных, в том числе визуализация данных в R
	Владеет	навыками подготовки аналитических материалов с применением техники визуализации данных, в том числе визуализация данных в R для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне
ПК-11 - способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	Знает	современные технологии обработки и анализа данных, используемые для исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа и эффективности финансовой деятельности
	Умеет	использовать современные технологии обработки и анализа данных, используемые для исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа и эффективности финансовой деятельности
	Владеет	навыками применения современных технологий обработки и анализа данных, используемых для исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа и эффективности финансовой деятельности
ПК-13 способность использовать современные методы и инструменты исследования социально-	Знает	типовые технологии и средства аналитики данных, такие как MapReduce, Hadoop, NoSQL, Поисковые механизмы: Lucene, Solr, ElasticSearch. Алгоритмы Work2Vec и Glove.

экономических процессов, сравнительного анализа национальных моделей экономики	Умеет	использовать типовые технологии и средства аналитики данных, такие как MapReduce, Hadoop, NoSQL, Поисковые механизмы: Lucene, Solr, ElasticSearch. Алгоритмы Work2Vec и Glove.
	Владеет	навыками применения и обоснования использования типовых технологии и средств аналитики данных, таких как MapReduce, Hadoop, NoSQL, Поисковые механизмы: Lucene, Solr, ElasticSearch. Алгоритмы Work2Vec и Glove.
ПК-17 способность самостоятельно осуществлять разработку проектных решений с учетом фактора неопределенности, разработку соответствующих методических и нормативных документов, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Знает	жизненный цикл аналитики данных, технологии и средства распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов
	Умеет	критически оценивать применение технологии и средств распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов
	Владеет	навыками критической оценки возможных экономических эффектов от технологии и средств распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов

**Описание критериев и показателей формирования компетенций по дисциплине "Наука о данных и аналитика больших данных"**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Занятия: лекция 1-2	ПК-10 способность готовить аналитические материалы для оценки мероприятий	Знает теории и методы, позволяющие составлять аналитические материалы по основным социально-экономическим показателям деятельности предприятий, отраслей	Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 1 (ПР-2), вопросы к зачёту №1-3

		в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне	региона и экономики в целом;		
			Умеет самостоятельно анализировать управленческие ситуации из жизни организаций, позволяющие составить аналитический материал и прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона, экономики страны	Конспект (ПР-7), собеседование (УО-1), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 1 (ПР-2), вопросы к зачёту №4-6
			Владеет навыками самостоятельной аналитической деятельности; навыками проведения самостоятельных научных исследований и грамотного оформления их результатов;	Конспект (ПР-7), собеседование (УО-1), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 1 (ПР-2), вопросы к зачёту №7-8
		ПК-8 - способность оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности	Знает методику высокопроизводительные вычисления: распределенные вычисления на нескольких серверах, вычислительная парадигма MapReduce. Проект Apache Hadoop и его экосистема. Apache Spark и его компоненты. Вычисления в реальном времени, Apache Storm, Flink. Масштабирование и многоуровневое хранение данных: Теорема CAP. Парадигма NoSQL. Классификация NoSQL баз данных	ПР-13	Контрольная работа 1 (ПР-2)
			Умеет: осуществлять высокопроизводительные вычисления масштабирование и многоуровневое хранение данных	ПР-13	Контрольная работа 1 (ПР-2)
			Владеет: навыками применения высокопроизводительных вычислений,	ПР-13	Контрольная работа 1 (ПР-2)

			масштабирования и многоуровневого хранения данных для оценки эффективности проектов с учетом фактора неопределенности в сфере финансов		
2.	Занятия: лекция 3-4	ПК-11 способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	Знает методы и подходы для разработки заданий с использованием специальной терминологией на иностранном языке; методы и подходы по подготовке публикации, проведению презентации, ведению дискуссии и защите представленной работы на иностранном языке;	Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 1 (ПР-2), вопросы к экзамену №9-10
			Умеет систематизировать и обобщать информацию по актуальным вопросам международных экономических отношений; применять подходы для разработки заданий с использованием специальной терминологией на иностранном языке; применять подходы по подготовке публикации, проведению презентации, ведению дискуссии и защите представленной работы на иностранном языке;	Конспект (ПР-7), собеседование (УО-1), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 1 (ПР-2), вопросы к экзамену №11-12
			Владет навыками самостоятельной разработки проектных решений в конкретной ситуации в условиях современных международных экономических отношений; навыками разработки	Конспект (ПР-7), собеседование (УО-1), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 1 (ПР-2), вопросы к экзамену №13-15

			заданий с использованием специальной терминологией на иностранном языке; навыками подготовки публикаций, проведению презентации, ведению дискуссии и защите представленной работы на иностранном языке;		
3.	Занятия: лекция 5-8	ПК-13 способность использовать современные методы и инструменты исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа национальных моделей экономики	Знает теории и методы, позволяющие проводить комплексный анализ и разработку вариантов управленческих решений на основе обоснованного выбора критериев социально-экономической эффективности;	Конспект (ПР-7), собеседование (УО-1), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 1 (ПР-2), вопросы к экзамену №16-17
			Умеет анализировать конкретную экономическую ситуацию с помощью разработки вариантов экономических решений и обосновывать их выбор на основе критериев социально-экономической эффективности;	Конспект (ПР-7), собеседование (УО-1), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 2 (ПР-2), вопросы к экзамену №18-20
			Владеет навыками использования инструментов по разработке вариантов управленческих решений и обоснования их выбора на основе критериев социально-экономической эффективности при руководстве экономическими службами и подразделениями на предприятиях;	Конспект (ПР-7), дискуссия (УО-4)	Контрольная работа 2 (ПР-2), вопросы к экзамену №21-23
		ПК-17 способность самостоятельно	Знает: жизненный цикл аналитики данных, технологии и средства	ПР-13	ПР-2



		осуществлять разработку проектных решений с учетом фактора неопределенности, разработку соответствующих методических и нормативных документов, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов		
			Умеет: критически оценивать применение технологии и средств распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов	ПР-13	ПР-2
			Владеет: навыками критической оценки возможных экономических эффектов от технологии и средств распределенной обработки и хранения данных, базовые методы аналитики больших объемов данных, техники визуализации данных для принятия рациональных экономических решений в сфере финансов	ПР-13	ПР-2

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ПК-10 способность готовить аналитичес	знает (пороговый уровень)	основные теории и методы отраслей знаний и особенности видов профессиональной	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного	Способность дать определения и сформировать узловые	50-60

<p>кие материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро-и макроуровне (формирует частично)</p>		<p>деятельности, методiku организации и проведения научной работы и решения практических задач;</p>	<p>курса</p>	<p>проблемы и основного содержания лекционного материала</p>	
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>самостоятельно анализировать управленческие ситуации из жизни организаций, позволяющие наглядно показать ключевые концепции; анализировать конкретные экономические ситуации, процессы, протекающие в условиях различных социально-экономических систем;</p>		<p>Способность перечислить и раскрыть суть возникающих в процессе научного исследования общих мировоззренческих проблем с помощью научных парадигм; способность осуществлять самостоятельные выводы по теме исследования</p>	<p>61-85</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками самостоятельной аналитической деятельности; навыками проведения самостоятельных научных исследований и грамотного оформления их результатов;</p>	<p>Владение на высоком уровне понятийным аппаратом, владение навыками научного анализа и методологией научного подхода в научно-исследовательской и практической деятельности</p>	<p>Способность точно применять понятийный аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах; способность точно применять научный подход в</p>	<p>86-100</p>

				научно-исследовательской деятельности	
ПК-11 способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов (формируется частично)	знает (пороговый уровень)	методы и подходы для разработки заданий с использованием специальной терминологией на иностранном языке; методы и подходы по подготовке публикации, проведению презентации, ведению дискуссии и защите представленной работы на иностранном языке;	Знание основных теорий и методов отраслей знаний, методiku организации и проведения научной работы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы.	Способность применять основные теории и методы отраслей знаний, способность применять в научно-исследовательской деятельности и изученные работы из рекомендованной литературы.	50-60
	умеет (продвинутый)	систематизировать и обобщать информацию по актуальным вопросам международных экономических отношений; применять подходы для разработки заданий с использованием специальной терминологией на иностранном языке; применять подходы по подготовке публикации, проведению презентации, ведению дискуссии и защите представленной работы на иностранном языке;	Умение анализировать управленческие ситуации в организациях; умение анализировать конкретные экономические ситуации, процессы в экономических системах.	Способность проводить анализ управленческих ситуаций; способность на должном уровне проводить анализ конкретных экономических ситуаций и процессов в изучаемых экономических системах	61-85
	владеет (высокий)	навыками самостоятельной	Владение навыками	Способность точно	86-100

		<p>разработки проектных решений в конкретной ситуации в условиях современных международных экономических отношений;</p> <p>навыками разработки заданий с использованием специальной терминологией на иностранном языке;</p> <p>навыками подготовки публикаций, проведению презентации, ведению дискуссии и защите представленной работы на иностранном языке;</p>	<p>самостоятельной аналитической деятельности;</p> <p>владение навыками проведения самостоятельных научных исследований.</p>	<p>применять на практике навыки самостоятельной аналитической деятельности;</p> <p>способность проводить самостоятельные научные исследования по конкретной экономической тематике.</p>	
<p>ПК-13 способность использовать современные методы и инструменты исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа национальных моделей экономики (формируется)</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>принципы и методы, необходимые для преподавания экономических дисциплин в различных профессиональных образовательных учреждениях;</p>	<p>Знание основной теоретической литературы в области теории экономики и управления; знание принципов и методов макроэкономического анализа.</p>	<p>Способность дать определения основных понятий предметной области исследования; способность перечислить и раскрыть суть методов научного исследования, которые изучил и освоил магистрант; способность самостоятельно сформулировать</p>	<p>50-60</p>

частично)				<p>вать объект предмет и научного исследования;</p> <p>способность обосновать актуальность выполняемого задания или исследования.</p>	
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>применять различные принципы, современные методы и методики при преподавании экономических дисциплин в профессиональных образовательных организациях;</p>	<p>Умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках тем дисциплины.</p>	<p>Способность работать с данными, каталогов для исследования;</p> <p>способность найти труды учёных и обосновать объективность применения изученных результатов научных исследований в качестве доказательства или опровержения исследовательских аргументов;</p> <p>способность изучить научные определения относительно объекта и предмета исследования; способность применять методы</p>	61-85

				научных исследований для нестандартного решения поставленных задач.	
	владеет (высокий)	<p>навыками использования инструментов, современных методик при преподавании экономических дисциплин в профессиональных образовательных организациях;</p>	Владение современным экономическим языком на хорошем уровне.	Способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах, способность сформулировать задание по научному исследованию; способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях.	86-100

## Зачетно-экзаменационные материалы

### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Методическим материалом является Положение о ФОС ДВФУ

#### Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Энтропия как мера неопределенности.
2. Введение понятия энтропии.
3. Мера неопределенности по Хартли. Мера неопределенности по Шеннону.
4. Статистический смысл энтропии.
5. Средняя условная энтропия двух опытов. Свойства.
6. Энтропия сложных событий. Правило сложения энтропии зависимые события.
7. Энтропия сложных событий. Правило сложения энтропии независимые события.
8. Дифференциальная энтропия, дифференциальная энтропия нормального распределения.
9. Энтропия источников непрерывных сообщений.
10. Понятие об информации. Соотношение понятий энтропии и информации.
11. Информация в случае непрерывного опыта.
12. Основные понятия передачи информации по линиям связи. Определение кода. Код Морзе. Код Бодо.
13. Линия связи без помех.
14. Линия связи с помехами.
15. Пропускная способность линии связи с помехами.
16. Двоичная симметричная линия. Двоичная симметричная линия со стиранием.

17. Основная теорема о кодировании.
18. Теорема о кодировании при наличии помех.
19. Формула Шеннона для пропускной способности непрерывного канала при наличии аддитивного шума.
20. Мгновенные коды. Равномерные и неравномерные коды. Экономность кода.
21. Коды Шеннона — Фано и Хаффмана, доказательство оптимальности кодов Хаффмана.
22. Коды исправляющие все одиночные ошибки,  $(N, M)$  –коды.
23. Коды обнаруживающие и исправляющие ошибки.
24. Коды обнаруживающие ошибки, коды исправляющие ошибки,  $(N, M)$  –коды.
25. Неравенство Хемминга, неравенство Варшамова-Гилберта.
26. Верхняя граница Хемминга числа кодовых обозначений.

### **Типовые задания для текущего контроля**

1. Имеется два игральных кубика, определите вероятность выпадения числа семь и энтропию такого опыта.
2. Ключ шифрования содержит 256 бит, сколько времени понадобится для его вскрытия методом перебора, если известно, что за одну секунду компьютер перебирает 10000 вариантов.
3. 1 сентября на первом курсе одного из факультетов запланировано по расписанию три лекции по разным предметам. Всего на первом курсе изучается 7 предметов. Студент, не успевший ознакомиться с расписанием, пытается его угадать. Какова вероятность успеха в данном эксперименте, если считать, что любое расписание из четырех предметов равновероятно? Какова неопределенность такого опыта?
4. В подъезде дома установлен замок с кодом. Дверь автоматически отпирается, если в определенной последовательности набрать три цифры из имеющихся десяти. На набор одной комбинации уходит 20 секунд. Какова



вероятность открыть дверь за 40 минут? Какова неопределенность такого опыта?

5. Из набора домино (28 штук) выбирают 7 штук. Какова неопределенность данного события?

6. Из колоды карт (52 карты) извлекают три карты. Какова неопределенность такого события?

7. Бросают две игральные кости. Какова неопределенность данного события?

8. Имеется 12 монет одного достоинства, 11 из них имеют одинаковый вес, а одна — фальшивая — отличается по весу от остальных (причем неизвестно, легче ли она или тяжелее настоящих). Каково наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь, которое позволяет обнаружить фальшивую монету и выяснить, легче ли она, чем остальные монеты, или тяжелее. Решить тот же вопрос для случая 13 монет.

9. Какова вероятность того, что взятое наугад целое положительное число до 1000, окажется целой степенью другого целого числа с показателем, больше единицы? Вычислите энтропию такого события.

10. Какую неопределенность содержит сообщение о событие – сдача экзамена студентом, если по опыту предыдущих экзаменов известно, что вероятность того, что студент сдал экзамен  $7/8$ .

11. Пусть  $X$  и  $Y$  два случайных опыта;  $Z=X+Y$ . Чему равна условная энтропия  $H(x|z)$ , если: а)  $X$  и  $Y$  независимы; б)  $X$  и  $Y$  зависимы; в)  $X \equiv Y$ .

12. Определить среднее количество информации, приходящееся на один символ сообщения 01001000101001, при условии, что источник эргодический, а последовательность типичная.

13. Имеются два дискретных источника с независимыми и равновероятными элементами: двоичный и троичный. На выходе первого зафиксированы два символа, на выходе второго три. Чему равны неопределенности полученных последовательностей букв, образованных парами символов первого источника и тройками символов второго?

14. Символы азбуки Морзе могут появиться в сообщении с вероятностями: для точки - 0.51, для тире - 0.31, для промежутка между буквами - 0.12, между словами - 0.06. Определить среднее количество информации в сообщении из 500 символов данного алфавита, считая, что связь между последовательными символами отсутствует.

15. Известно, что из 100 изготовленных деталей в среднем 10 деталей имеют дефекты. Для выявления брака используется метод, дающий всегда отрицательный эффект, если деталь изготовлена с браком. Если брак отсутствует, то деталь признается годной лишь в 80% случаев. Какое количество информации о качестве детали можно получить в среднем по результату такого метода отбраковки?

16. Орудие стреляет по удаленной цели. При каждом выстреле она поражается с вероятностью  $p = 0.1$ . Разведка может только один раз проверить, поражается ли цель хоть один раз. Через некоторое количество выстрелов  $k$  следует провести проверку, чтобы она дала максимальное количество информации?

17. Алфавит состоит из двух букв А, Б, В появляющихся в тексте с вероятностями 0.6, 0.3 и 0.1 соответственно. Закодировать отдельные буквы равномерным кодом. Закодировать пары и тройки букв равномерным кодом. Повторить кодирование одной буквы с не равномерным кодом. Сравнить эффективность кодов. Построить кодовое дерево для не равномерного кода

18. По линии связи передаются сообщения из 5-ти равновероятных букв. Закодировать буквы равномерным кодом. Закодировать тройки букв равномерным кодом. Сравнить эффективности кодов.

19. Имеются два дискретных троичных источника с независимыми элементами. На выходе каждого источника появляются сообщения одинаковой длины по 25 элементов. Количество различных элементов в сообщении каждого источника постоянно. Сообщения каждого источника отличаются только порядком элементов. Зафиксированы два типичных сообщения: 0212021202120211201120200 – первого источника и

0121012011012012210200120 – второго. Элемент какого источника несет в среднем большее количество информации?

20. Сообщения с вероятностями 0,5; 0,25; 0,0625; 0,0625; 0,0625; 0,0625 кодируется одним из шести различных кодов: 1) 0-10-110-1110-1011-1101; 2) 1-011-010-001-000-110; 3) 0-10-110-1110-11110-111110; 4) 111-110-101-100-011-010; 5) 0-01-011-0111-01111-01111; 6) 1-01-0011-0010-0001-0000. Определить, какие коды являются разделимыми (мгновенными). Вычислить характеристики кодов.

**Критерии оценки (письменного/устного доклада, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций):**

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

✓ 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены

основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Критерии оценки (письменный ответ)**

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой

заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Критерии оценки (устный ответ)**

✓ 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета  (стандартна я)	Требования к сформированным компетенциям
100- 85	<i>«отлично» /зачтено</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками. Обладает способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, а также способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой
84-76	<i>«хорошо»/ зачтено</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Обладает способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
75-61	<i>«удовлетво рительно» /зачтено</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

60-50	<i>«неудовлетворительно» / не зачтено</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-------	---	---

### Оценочные средства для проверки сформированности компетенций

Код и формулировка компетенций	Задание
ПК-10 способностью готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне	Импортируйте набор данных о пассажирах “Титаника”. Проведите разведывательный анализ данных. Поставьте гипотезу. Проведите необходимые преобразования данных.
ПК-11 способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	На основании поставленной гипотезы в ДЗ1 выберите модели для предсказания. Обоснуйте выбор. Постройте выбранные модели, выберите лучшую. Постройте ансамбль моделей. Улучшились ли предсказания? Оформите результаты в виде отчета.
ПК-13 способностью использовать современные методы и инструменты исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа национальных моделей экономики	Вариант проекта: соберите данные из социальной сети или с новостного сайта для последующего текстового анализа. Проведите предварительную обработку данных. Поставьте задачу классификации. Проведите необходимые преобразования данных. Постройте модель. Оцените, насколько хорошо модель справляется с поставленной задачей. Опишите результат, назовите возможные причины плохой работы модели (в случае, если результаты неудовлетворительные).
ПК-8 - способность оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности	Орудие стреляет по удаленной цели. При каждом выстреле она поражается с вероятностью $p = 0,1$ . Разведка может только один раз проверить, поражается ли цель хоть один раз. Через некоторое количество выстрелов $k$ следует провести проверку, чтобы она дала максимальное количество информации?

<p>ПК-17 способность самостоятельно осуществлять разработку проектных решений с учетом фактора неопределенности, разработку соответствующих методических и нормативных документов, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ</p>	<p>Определите, какие данные текстовых файлов с определенными паттернами для их обработки (Например: XML) могут быть использованы для рискориентированной оценки эффективности деятельности финансового института:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Структурированными</li><li>• Полуструктурированными</li><li>• Квазиструктурированными</li><li>• Неструктурированными</li></ul> <p>Сформируйте краткий регламент формирования финансовой отчетности (1 документ) в формате данных XML.</p>
--	---