



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

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

Рагулин П.Г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента

Пустовалов Е. В.

«21» сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Интеллектуальный анализ на основе хранилищ данных  
Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
магистерская программа «Корпоративные системы управления»  
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2  
лекции 6 час.  
практические занятия - час.  
лабораторные работы 30 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 2 семестр  
экзамен не предусмотрен

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

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента информационных и компьютерных систем, протокол № 1 от 21 сентября 2021 г.  
Директор департамента информационных и компьютерных систем: д.ф.-м.н., доцент Пустовалов Е. В.

Составитель (ли): доцент департамента ИиКС к.ф.-м.н., доцент Фролов А. М.

Владивосток  
2021

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

## Рабочая программа дисциплины (РПД)

### Интеллектуальный анализ на основе хранилищ данных

#### 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков по применению современных методов интеллектуального анализа данных в различных сферах человеческой деятельности.

#### Задачи:

1) изучение существующих технологий подготовки данных к анализу, изучение основных методов поиска закономерностей, связей, правил в табулированных массивах данных большого объема; иллюстрированного их применения в различных областях деятельности;

2) овладение практическими умениями и навыками реализации технологий интеллектуального анализа данных, формирования и проверки гипотез о их природе и структуре, варьирования применяемыми моделями;

3) формирование умений и навыков применения универсальных программных пакетов и аналитических платформ для анализа данных.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции предшествующего уровня высшего образования.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектный	ПК-4. Способен принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска.	ПК-4.1. Разрабатывает и анализирует ИТ-проекты в условиях неопределенности и риска.
		ПК-4.2. Применяет на практике методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1. Разрабатывает и анализирует ИТ-проекты в условиях неопределенности и риска.	Знает методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска
	Умеет применять на практике методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.
	Владеет методами оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.
ПК-4.2. Применяет на практике методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.	Знает методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.
	Умеет применять на практике методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.
	Владеет инструментальными средствами оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска

## 2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Курс дисциплины	2	6	30			72		ПР-3; ПР-6
	Итого:		6	30			72		Зачет

Обозначения:

ПР-3 – Эссе (письменная работа);

ПР-6 – Отчет по лабораторной работе (письменная работа).

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Лекции (6 час.)

#### Тема 1. Технологии анализа данных. Консолидация данных.

Аналитический и информационный подходы к моделированию. Формы представления, типы и виды анализируемых данных. Источники данных для анализа. Технология *KDD* (Knowledge Discovery in Databases). Введение в технологию *Data Mining*. Программный инструментарий анализа данных.

Введение в консолидацию данных. Общая характеристика *OLTP*-систем. Предпосылки появления систем поддержки принятия решений (*DSS* – Decision Support System). Введение в хранилища данных (*DW* – Data

Warehouse). Реляционные хранилища данных (*ROLAP* – Relational OLAP). Многомерные хранилища данных (*MOLAP* – Multidimensional OLAP). Гибридные хранилища данных (*HOLAP* – Hybrid OLAP). Виртуальные хранилища данных. Введение в процесс *ETL* (Extraction, Transformation, Loading). Извлечение данных в *ETL*. Преобразование данных в *ETL*. Загрузка данных в хранилище. Особенности загрузки данных из локальных источников. Обогащение данных.

### **Тема 2. Трансформация данных.**

Введение в трансформацию данных. Особенности трансформации временных рядов. Группировка и разгруппировка данных. Слияние данных. Квантование. Нормализация и кодирование данных.

Введение в визуализацию данных. Визуализаторы общего назначения. *OLAP*-анализ. Визуализаторы, применяемые для оценки качества моделей. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.

### **Тема 3. Оценка качества, очистка и предобработка данных.**

Введение в оценку качества данных (*ADQ* – Assessment Data Quality). Технологии и методы оценки качества данных. Очистка и предобработка данных. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий. Выявление аномальных значений. Восстановление пропущенных значений. Введение в сокращение размерности. Сокращение числа признаков. Сокращение числа значений признаков и записей. Сэмплинг.

### **Тема 4. Поиск ассоциативных правил. Кластеризация.**

Введение в аффинитивный анализ (affinity analysis). Алгоритм *a priori*. Иерархические ассоциативные правила.

Введение в кластеризацию. Классификация методов кластеризации. Алгоритм кластеризации *k*-means. Сети Кохонена (*KCN* – Kohonen network). Карты Кохонена (*SOM* – self-organizing map). Проблемы алгоритмов кластеризации.

### **Тема 5. Классификация и регрессия. Статистические методы. Классификация и регрессия.**

Введение в классификацию и регрессию. Простая линейная регрессия. Оценка соответствия простой линейной регрессии реальным данным. Простая регрессионная модель. Множественная линейная регрессия. Модель множественной линейной регрессии. Регрессия с категориальными входными переменными. Методы отбора переменных в регрессионные модели. Ограничения применимости регрессионных моделей. Основы логистической регрессии. Интерпретация модели логистической регрессии. Множественная логистическая регрессия.

Введение в деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Алгоритмы *ID3* и *C4.5*. Алгоритм *CART*. Упрощение деревьев решений. Введение в нейронные сети. Искусственный нейрон. Принципы построения нейронных сетей. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.

### **Тема 6. Анализ и прогнозирование временных рядов. Ансамбли моделей. Сравнение моделей.**

Временной ряд и его компоненты. Модели прогнозирования. Прогнозирование в торговле и логистике.

Введение в ансамбли моделей. Бэггинг. Бустинг. Альтернативные методы построения ансамблей.

Оценка эффективности и сравнение моделей. Оценка ошибки модели. Издержки ошибочной классификации. *Lift*- и *Profit*-кривые. *ROC*-анализ.

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

### **Лабораторные работы (30 час.)**

1. Основы работы с аналитической платформой Deductor studio (2 час.).
2. Трансформация данных в Deductor Studio (2 час.).
3. Создание, заполнение и использование хранилища данных Deductor Warehouse на базе Firebird (2 час.).
4. Определение представления источника данных в проекте служб Analysis Services (2 час.).
5. Определение и развертывание куба (2 час.).
6. Изменение мер, атрибутов и иерархий (2 час.).
7. Ассоциативные правила» (2 час.).
8. Основы работы с пакетом STATISTICA (4 час.).
9. Кластерный анализ (4 час.).
10. Регрессионный анализ (4 час.).
11. Искусственные нейронные сети (4 час.).

### **Самостоятельная работа (72 час.)**

#### **Изучение вопросов по теоретической части курса (16 час.)**

1. Работа с литературой и источниками Интернет в соответствии с рекомендациями в РПД и заданиями практической части (Научная библиотека ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС) ДВФУ, Интернет).
2. Подготовка и защита эссе в соответствии с заданиями.
3. Проработка вопросов теоретической части для тестирования.

#### **Подготовка заданий по практической части курса (50 час.)**

1. Проработка вопросов теоретической части к лабораторным работам в соответствии с программой работ.
2. Выполнение лабораторных работ в соответствии с программой работ.
3. Составление и защита отчетов по лабораторным работам в соответствии с программой работ.

### Подготовка к зачету (8 час.)

1. Проработка вопросов теоретической части в соответствии с РПД и перечнем вопросов к зачету.
2. Проработка вопросов практической части в соответствии с РПД и перечнем заданий к зачету.

## III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Интеллектуальный анализ на основе хранилищ данных: практикум по направлению подготовки магистратуры 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерская программа «Корпоративные системы управления» [Электрон.] : Учеб.-метод. пособие. – ДВФУ, ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА), кафедра компьютерных систем, 2021. – (Электронный учебный курс).

## IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1	<b>ПК-4.1.</b> Разрабатывает и анализирует ИТ-проекты в условиях неопределенности и риска.	Знает методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска  Умеет применять на практике методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.  Владеет методами оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.	Эссе (ПР-3)	Зачет,  Вопросы 1 - 10  Задание, тип 1
	Лабораторная работа (ПР-6)				
2	Тема 2			Эссе (ПР-3)	Зачет,  Вопросы 11 - 20  Задание, тип 1
	Лабораторная работа (ПР-6)				
3	Тема 3	Эссе (ПР-3)	Зачет,  Вопросы 21 - 25  Задание, тип 2		
	Лабораторная работа (ПР-6)				
4	Тема 4	<b>ПК-4.2.</b> Применяет на практике методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.	Знает методы оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.  Умеет применять на практике методы оценки и выбора	Эссе (ПР-3)	Зачет,  Вопросы 26 - 30  Задание, тип 3
		Лабораторная работа (ПР-6)			

5	Тема 5		<p>эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.</p> <p>Владеет инструментальными средствами оценки и выбора эффективных проектных решений в условиях неопределенности и риска.</p>	<p>Эссе (ПР-3)</p> <p>Лабораторная работа (ПР-6)</p>	<p>Зачет,</p> <p>Вопросы 31 - 35</p> <p>Задание, тип 4</p>
6	Тема 6			<p>Эссе (ПР-3)</p> <p>Лабораторная работа (ПР-6)</p>	<p>Зачет,</p> <p>Вопросы 36 - 40</p> <p>Задание, тип 5</p>

Методы активного / интерактивного обучения: дискуссия, методы компьютерного моделирования.

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

### **Основная литература**

1. Алексеева, Т. В. Информационные аналитические системы : учебник / Т. В. Алексеева [и др.]. – М. : Московский финансово-промышленный ун-т «Синергия», 2013. – 384 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — <http://www.iprbookshop.ru/17015.html>
2. Нестеров, С. А. Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008 / С. А. Нестеров. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 303 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — <http://www.iprbookshop.ru/62813.html>
3. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных : учеб. пособие / С. В. Пальмов. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 127 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — <http://www.iprbookshop.ru/75376.html>
4. Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта / С. Л. Сотник. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 228 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — <http://www.iprbookshop.ru/73716.html>

### **Дополнительная литература**

1. Баженов, Р. И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении : учеб. пособие / Р. И. Баженов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 117 с. — Текст : электронный // Элек-



тронно-библиотечная система IPR BOOKS. —  
<http://www.iprbookshop.ru/72801.html>

2. Вейнберг, Р. Р. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография / Р.Р. Вейнберг. — М. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 173 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. —

<http://znanium.com/catalog/product/520998>

3. Интеллектуальные системы принятия решений и управления : учеб. пособие для вузов / Ю. И. Еременко. — Старый Оскол : ТНТ, 2015. — 401 с. — <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:813810&theme=FEFU>

4. Парфенов, Ю. П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие / Ю. П. Парфенов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 120 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — <http://www.iprbookshop.ru/68372.html>

5. Полубояров, В. В. Использование MS SQL Server Analysis Services 2008 для построения хранилищ данных : учебное пособие / В. В. Полубояров. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 662 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — <http://www.iprbookshop.ru/102014.html>

6. Чубукова И. А. Data Mining / Чубукова И.А. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 470 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. — <http://www.iprbookshop.ru/56315.html>

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы<sup>1</sup>:**

Корпоративные финансы - Журнал: <https://cfjournal.hse.ru/>

Наука и научная информация - Журнал:  
<https://www.neiconjournal.com/jour>

Научная электронная библиотека (НЭБ): <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальный цифровой ресурс Руконт: <https://lib.rucont.ru/>

Онлайн-словари - bab.la: <https://www.babla.ru/>

Университетская информационная система (УИС) Россия:  
<https://uisrussia.msu.ru/>

Электронная энциклопедия и библиотека Руниверс: <https://runivers.ru/>

HathiTrust - Цифровая библиотека: <https://www.hathitrust.org/>

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary:  
национальная информационно-аналитическая система:  
[http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

---

<sup>1</sup> <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/russian-database.php>

Scopus: реферативно-библиографическая база научных публикаций и цитирования: <http://www.scopus.com>

Web of Science Core Collection: реферативно-библиографическая база данных научного цитирования (аналитическая и цитатная база данных журнальных статей): <http://isiknowledge.com>

### **Электронные библиотечные системы и библиотеки<sup>2</sup>:**

Научная библиотека ДВФУ (каталог):

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/> .

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

### **Лицензионное программное обеспечение:**

AutoCAD;

Autodesk 3DS Max;

Microsoft Visio;

SPSS Statistics Premium Campus Edition;

MathCad Education University Edition;

Microsoft Office 365;

Office Professional Plus 2019;

Photoshop CC for teams All Apps AL;

SolidWorks Campus 500;

Windows Edu Per Device 10 Education;

KOMPAS 3D;

Microsoft Teams

### **Свободно распространяемое программное обеспечение:**

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF:

[http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) ;

ArgoUML - программный инструмент моделирования UML:

<http://argouml.tigris.org> ;

Dia - пакет программ для создания диаграмм в виде блок-схем алгоритмов программ, древовидных схем, статических структур UML, баз дан-

---

<sup>2</sup> <https://www.dvfu.ru/library/electronic-storage/>

ных, диаграмм сущность-связь и др. диаграмм: [https://portableapps.com/support/portable\\_app#using](https://portableapps.com/support/portable_app#using) );

DiagramDesigner - пакет программ для создания потоковых диаграмм, диаграмм классов UML, иллюстраций и др. диаграмм: <https://www.foosshub.com/Diagram-Designer.html#clickToStartDownload> ;

IrfanView 4.42 - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов: <http://www.irfanview.com/eula.htm> ;

LibreOffice - офисный пакет: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/>;

Maxima – система для работы с символьными и численными выражениями: <http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html> ;

Project Libre - аналог программной системы управления проектами Microsoft Project для стационарного компьютера:

<https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html> ;

Python - система программирования - динамический интерактивный объектно-ориентированный язык программирования: <https://python.ru.uptodown.com/windows/download> ;

Ramus Educational - пакет программ для разработки и моделирования бизнес-процессов в виде диаграмм IDEF0 и DFD: <https://www.obnovisoft.ru/ramus-educational> ;

Scilab 5.5.2 –система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты: <http://www.scilab.org/scilab/license>;

WhiteStarUML 5.8.6 –программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10: <https://github.com/StevenTCramer/WhiteStarUml/blob/master/staruml/deploy/License.txt/>

WinDjView 2.0.2 – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu: <https://windjview.sourceforge.io/ru/> .

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

### **Освоение понятийного аппарата дисциплины**

Индивидуальная самостоятельная работа должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

### **Анализ сайтов по темам дисциплины в сети Интернет**

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование обязательно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

### **Рекомендации по работе с учебной и научной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является важной формой

самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях, к контрольным работам, при написании эссе (реферата) и подготовке к зачету.

Работу с литературой следует начинать с анализа РПД, в которой представлены основная и дополнительная литература, учебно-методические пособия, необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать краткие записи в виде конспектов;
- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана;
- составлять тезисы (концентрированное изложение основных положений прочитанного материала);
- записывать цитаты (краткое точное изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы).

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем, например, электронные библиотечные системы (ЭБС) такие, как ЭБС издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" (<http://znanium.com/>), ЭБС IPRbooks (<http://iprbookshop.ru/>) и другие доступные ЭБС<sup>3</sup>. К примеру, доступ к системе ЭБС IPRbooks для студентов осуществляется на сайте [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) под учётными данными вуза (ДВФУ): логин **dvfu**, пароль **249JWmhe**.

### **Методические указания к подготовке отчетов по лабораторным работам**

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т. д.);

---

<sup>3</sup> <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

✓ *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### **Методические указания по подготовке эссе**

Эссе представляет краткую письменную работу с изложением сути поставленной проблемы. Обучаемый самостоятельно проводит анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, делает выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

По форме эссе представляет краткое письменное сообщение, имеющее ссылки на источники литературы и ресурсы Интернет и краткий терминологический словарь, включающий основные термины и их расшифровку (толкование) по раскрываемой теме (вопросу).

Эссе оформляется в соответствии с требованиями Правил оформления письменных работ студентами ДВФУ, исходя из условий:

- ✓ текстовый документ в формат MS Word;
- ✓ объем – 3-5 компьютерные страницы на один вопрос задания;
- ✓ объем словаря – не менее 7-10 терминов на один вопрос задания;
- ✓ набор текста с параметрами - шрифт 14, межстрочный интервал 1,5;
- ✓ формат листов текстового документа - А4;
- ✓ *титульный лист* (первый лист документа, без номера страницы) – по заданной форме;

✓ *список литературы* по использованным при подготовке эссе источникам, наличие ссылок в тексте эссе на источники по списку;

✓ краткий терминологический словарь, включающий основные термины и их расшифровку (толкование) по раскрываемой теме (вопросу).

### **Работа с электронным учебным курсом**

Электронный учебный курс (ЭУК) по дисциплине размещен на платформе электронного обучения ДВФУ в среде LMS Blackboard (LMS BB). Электронный курс включает учебные материалы: рабочая программа, лекционный курс, практические задания, темы и задания самостоятельной

работы, дополнительные материалы, литература, глоссарий, а также контрольные мероприятия (задания, тесты).

## VII. 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
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, - специализированная лаборатория кафедр компьютерных систем: лаборатория администрирования информационных систем.</p>	<p>г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L450: 11 компьютеров (системный блок модель - 30AGCT01WW P3+монитором АОС 28" LI2868POU). Учебная мебель, рабочее место преподавателя, доска, демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, мультимедиа-проектор, экран), доступ к Internet, доступ к системе ДВФУ по электронной поддержке обучения Black Board Learning.</p>	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Навиком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Лицензия - бессрочно. Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно. Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации.</p>	<p>г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, L502. Учебная мебель, рабочее место преподавателя, доска, учебно-наглядные пособия Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт.; доступ к Internet,</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>

	доступ к системе ДВФУ по электронной поддержке обучения Black Board Learning.	
Помещение для самостоятельной работы	Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L325: 10 мест	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</p> <p>Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> <p>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
<p>Специализированная аудитория для самостоятельной работы – читальные залы Научной библиотеки ДВФУ по адресу</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля, оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочетных текстов; сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.</p>	г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 с открытым доступом к фонду Научной библиотеки: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт.; интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.; копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.); скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.	<p>IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г., лот 5. Срок действия договора с 30.06.2016 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015 г. Срок действия договора с 15.03.2016 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Нави-ком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Срок действия договора с 31.12.2015 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>MathCad Education University Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Срок действия договора с 30.11.2015 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - 30.06.2020 г.</p> <p>Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Лицензия - 27.10.2021 г.</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>

## VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС)

### Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

На различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины применяются формы оценивания и соответствующие им средства

оценивания (см. по разделу «IV. Контроль достижения целей курса», в привязке к темам теоретической части курса):

- защита эссе (эссе, ПР-3);
- защита лабораторных работ (отчет по лабораторной работе, ПР-6);
- зачет.

### **Шкала оценивания каждой формы, с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины, согласно заявленных компетенций**

Описанием индикаторов достижения освоения дисциплины, согласно заявленных компетенций, приведено в табл. разд. IV. Контроль достижения целей курса.

Шкалы оценивания каждой формы различаются для текущей и промежуточной аттестаций студентов.

#### **Текущая аттестация студентов**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита эссе, защита лабораторных работ, тестирование) по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

##### **Защита эссе**

Оценивание проводится при представлении эссе в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если выдержаны требования к эссе: использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, использование информации нормативно правового характера и передовой практики, представление краткого терминологического словаря по теме, оформление по правилам письменных работ ДВФУ, владение методами и приемами теоретических аспектов работы, отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, связанные с пониманием проблемы, представляет эссе с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

##### **Защита лабораторных работ**

Оценивание защиты лабораторной работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по лабораторной работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.



Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

### **Промежуточная аттестация студентов**

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета, форма проведения - «устный опрос в форме ответов на вопросы», «практические задания по типам».

Порядок проведения аттестации определен локальным нормативным актом ДВФУ «Положение о текущем контроле успеваемости, текущей и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по программам высшего образования (бакалавриата, специалитета и магистратуры) в ДВФУ».

Критерии выставления оценки в ведомость на зачете:

<b>Итоговая оценка</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Критерии оценивания компетенции</b>
Отлично	80-100	повышенный	Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач.
Хорошо	60-79	базовый	Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач, но допускает отдельные несущественные ошибки.
Удовлетворительно	40-59	пороговый	Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, допускает несколько существенных ошибок в ответе.
Неудовлетворительно	0-39	недопустимый	Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен иллюстрировать ответ примерами, допускает множественные существенные ошибки в ответе.

### **Примеры заданий текущего контроля**

#### **Примеры тем эссе**

1. Технологии анализа данных:
  - 1) Аналитический и информационный подходы к моделированию.
  - 2) Формы представления, типы и виды анализируемых данных.

- 3) Источники данных для анализа.
2. Визуализация данных:
  - 1) Визуализаторы общего назначения. *OLAP*-анализ.
  - 2) Визуализаторы, применяемые для оценки качества моделей.
  - 3) Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.
3. Инструменты Data mining:
  - 1) Поиск ассоциативных правил
  - 2) Кластеризация
  - 3) Классификация и регрессия

### Примеры заданий к лабораторным работам

Лабораторная работа № 1 «Основы работы с аналитической платформой Deductor studio»

Цель работы: овладеть основами работы с аналитической платформой Deductor studio».

Программа работы

- задание исходных данных;
- разработка модели;
- компьютерное моделирование;
- анализ полученных данных;
- составление отчета, защита работы.

Программно-аппаратное обеспечение: ПЭВМ IBM PC (операционная система Windows XP), аналитическая платформа Deductor Studio.

Лабораторная работа № 2 «Трансформация данных в Deductor Studio».

Цель работы: овладеть навыками трансформации данных в Deductor Studio.

Программа работы

- задание исходных данных;
- разработка модели;
- компьютерное моделирование;
- анализ полученных данных;
- составление отчета, защита работы.

Программно-аппаратное обеспечение: ПЭВМ IBM PC (операционная система Windows XP), аналитическая платформа Deductor Studio.

### Примеры заданий промежуточного контроля

#### Вопросы к зачету

1. Модели и их свойства. Аналитический и информационный подходы к моделированию.
2. Формы представления, типы и виды анализируемых данных.

3. Обучение моделей «с учителем» и «без учителя». Обучающее и тестовое множество. Ошибки обучения. Эффект переобучения.
4. Общая схема анализа данных. Требования к алгоритмам анализа данных.
5. Основные принципы сбора (формализации) данных. Требования к объемам анализируемых данных.
6. Характеристика этапов технологии KDD.
7. Data Mining. Характеристика классов задач, решаемых методами Data Mining.
8. Программный инструментарий для выполнения анализа данных.
9. Цели, задачи и основное содержание консолидации данных. Обобщенная схема процесса консолидации.
10. Характеристика OLTP-систем.
11. Предпосылки появления систем поддержки принятия решений DSS. Понятие ESS, EIS и GDSS.
12. Основные положения концепции хранилищ данных (DW).
13. Реляционные хранилища данных (ROLAP).
14. Технология OLAP. Сущность многомерного представления данных.
15. Структура многомерного куба. Работа с измерениями.
16. Многомерные хранилища данных (MOLAP).
17. Гибридные хранилища данных (HOLAP).
18. Виртуальные хранилища данных.
19. Цели, задачи и основное содержание процесса ETL.
20. Основные виды проблем в данных, из-за которых они нуждаются в очистке.
21. Организация процесса загрузки данных в хранилище. Постзагрузочные операции.
22. Причины отказа от использования хранилищ данных. Особенности загрузки данных из локальных источников.
23. Обогащение данных.
24. Цели, задачи и основное содержание трансформации данных. Трансформация данных на разных этапах аналитического процесса. Типичные средства трансформации.
25. Особенности трансформации временных рядов. Скользящее окно. Преобразование даты и времени.
26. Группировка и разгруппировка данных.
27. Способы слияния данных.
28. Квантование данных.
29. Нормализация и кодирование данных.
30. Цели, задачи и основное содержание визуализации данных. Группы методов визуализации.
31. Визуализаторы общего назначения. OLAP-анализ.
32. Манипуляции с измерениями OLAP-куба.
33. Визуализаторы, применяемые для оценки качества моделей.

34. Визуализаторы, применяемые для интерпретации результатов анализа.
35. Технологии и методы оценки качества данных. Профайлинг.
36. Очистка и предобработка данных.
37. Типичный набор инструментов предобработки данных в аналитическом приложении.
38. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий.
39. Выявление аномальных и восстановление пропущенных значений.
40. Алгоритмы и методы сокращения числа признаков.

#### Примеры заданий к зачету

- Тип 1. Привести пример виды анализируемых данных.
- Тип 2. Предложить концепцию обучения моделей «с учителем» и «без учителя».
- Тип 3. Построить модель технологии *KDD*.
- Тип 4. Определить характеристика *OLTP*-систем.
- Тип 5. Дать пояснение технологии и методов оценки качества данных.