МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ данных

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль): **Бизнес-информатика**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные занятия	18	18	часов
3	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
4	Из них в интерактивной форме	6	6	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	72	72	часов
7	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 13222

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 303 от «20» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. АОИ _____ Лепихина З. П.

Заведующий обеспечивающей каф.
АОИ _____ Ехлаков Ю. П.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ _____ Сенченко П. В.

Заведующий выпускающей каф.
АОИ _____ Ехлаков Ю. П.

Эксперты:

Методист кафедра АОИ _____ Коновалова Н. В.

Согласована на портале № 13222

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов теоретических представлений об основных современных методах анализа данных, основных типах задач, решаемых методами многомерного анализа данных, научить использовать современные методы и технологии обработки данных для решения задач анализа данных

1.2. Задачи дисциплины

– развить навыки и способности студентов к применению современных теоретических и эмпирических моделей для решения конкретных задач анализа данных;

– сформировать умение правильно выбирать методы анализа результатов исследования в соответствии с его целями, задачами, гипотезами и имеющимися данными;

– развить необходимые навыки моделирования на ЭВМ, решения конкретных задач, возникающих при исследовании различных объектов

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Анализ данных» (Б1.Б.22) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика.

Последующими дисциплинами являются: Нечеткая логика и нейронные сети, Функциональное программирование и интеллектуальные системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях;

– ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** методологические основы и логику интеллектуального анализа данных; математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основные стадии процесса обработки данных и основы работы с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях инструменты, используемые на этих стадиях

– **уметь** осуществлять математическую и информационную постановку задач по анализу данных, использовать математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; содержательно интерпретировать данные и представлять результаты своего исследования в виде научных отчетов и аналитических материалов

– **владеть** навыками анализа данных, содержащихся в различных источниках, с применением изученного в курсе математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации ; навыками работы с компьютером как средством управления информацией, работы с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях навыками содержательной интерпретации полученных результатов и выявления тенденций в развитии исследуемых процессов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 13222

		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	6	6
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Выполнение индивидуальных заданий	2	2
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	5	5
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	8
Написание рефератов	5	5
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость ч	72	72
Зачетные Единицы Трудоемкости	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Основные принципы и задачи анализа данных	6	6	13	25	ОПК-3, ПК-18
2 Методы исследования взаимосвязей и зависимостей	4	4	8	16	ОПК-3, ПК-18
3 Методы многомерной классификации	4	4	8	16	ОПК-3, ПК-18
4 Формирование информативного признакового пространства	4	4	7	15	ОПК-3, ПК-18
Итого за семестр	18	18	36	72	
Итого	18	18	36	72	

Согласована на портале № 13222

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Основные принципы и задачи анализа данных	Основные понятия и проблемы анализа данных (Data Mining). Виды и способы представления информации. Типы задач, решаемые Data Mining (регрессия, кластеризация, снижение размерности, прогнозирование). Информационно-аналитические системы. Средства массового применения, специализированные инструментальные средства создания информационных хранилищ и обеспечения различного вида анализа	6	ОПК-3, ПК-18
	Итого	6	
2 Методы исследования взаимосвязей и зависимостей	Методы анализа нечисловой информации. Анализ таблиц сопряженностей. Анализ ранговых признаков. Методы исследования взаимосвязей и зависимостей числовых данных. Корреляционно-регрессионный анализ.	4	ОПК-3, ПК-18
	Итого	4	
3 Методы многомерной классификации	Классификация и характеристика основных задач распознавания образов. Методы кластеризации и дискриминации. Постановка задачи кластеризации. Меры близости, основанные на расстояниях, используемые в алгоритмах кластеризации. Базовые алгоритмы кластеризации.	4	ОПК-3, ПК-18
	Итого	4	
4 Формирование информативного признакового пространства	Проблемы и критерии информативности признаков. Логико-эвристические методы формирования признакового пространства. Статистические методы формирование признакового пространства. Методы снижения размерности. Компонентный анализ. Факторный анализ	4	ОПК-3, ПК-18
	Итого	4	

Согласована на портале № 13222

Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Дискретная математика		+		
2 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Нечеткая логика и нейронные сети	+	+	+	+
2 Функциональное программирование и интеллектуальные системы	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат
ПК-18	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Реферат

Согласована на портале № 13222

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
6 семестр		
Работа в команде	4	4
Исследовательский метод	2	2
Итого за семестр:	6	6
Итого	6	6

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Основные принципы и задачи анализа данных	Возможности Excel как информационно-аналитической системы массового применения, Табличное и графическое представление информации. Анализ временных рядов и прогнозирование	6	ОПК-3, ПК-18
	Итого	6	
2 Методы исследования взаимосвязей и зависимостей	Расчет и анализ таблиц сопряженности. Расчет и анализ ранговых корреляций	4	ОПК-3, ПК-18
	Итого	4	
3 Методы многомерной классификации	Исследование методов и алгоритмов многомерной классификации (иерархические алгоритмы, алгоритм к-средних)	4	ОПК-3, ПК-18
	Итого	4	
4 Формирование информативного признакового пространства	Построение интегральных показателей методами компонентного и факторного анализа.	4	ОПК-3, ПК-18
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 13222

таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Основные принципы и задачи анализа данных	Написание рефератов	2	ОПК-3, ПК-18	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Реферат, Тест
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3		
	Проработка лекционного материала	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Итого	13		
2 Методы исследования взаимосвязей и зависимостей	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	ОПК-3, ПК-18	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
3 Методы многомерной классификации	Написание рефератов	3	ОПК-3, ПК-18	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
4 Формирование информативного признакового пространства	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОПК-3, ПК-18	Выступление (доклад) на занятии, Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
Итого за семестр		36		

Согласована на портале № 13222

Итого	36		

9.1. Темы рефератов

1. Параллельные процедуры кластер-анализа
2. Оценки характеристик случайных данных

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

1. Основные этапы и проблемы методов факторного анализа
2. Общие принципы проверки статистических гипотез
3. Шкалы измерений
4. Data Mining как мультидисциплинарная область

9.3. Темы индивидуальных заданий

1. Исследование рынка информационно-аналитических систем

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Выступление (доклад) на занятии	4	3		7
Конспект самоподготовки	3	3	3	9
Контрольная работа	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию	8			8
Отчет по лабораторной работе		10	10	20
Реферат	2	2	4	8
Тест	6	6	6	18
Итого максимум за период	33	34	33	100
Нарастающим итогом	33	67	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Согласована на портале № 13222

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Буре, В.М. Методы прикладной статистики в R и Excel. [Электронный ресурс] / В.М. Буре, Е.М. Парилина, А.А. Седаков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 152 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/81558.

2. Боровиков В.П., Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: учеб. пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 288 с. ГРИФ УМО [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11828

12.2. Дополнительная литература

1. Анализ данных на компьютере [Текст] : учебное пособие / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : ФОРУМ, 2012. - 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

2. Лепихина З.П. Статистика: Учебное пособие/ З. П. Лепихина; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2005. - 284 с. ГРИФ СибРУМЦ. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Информационные технологии управления: Учебник / Б.В. Черников. – М.: Форум, 2008; М.:инфра-М, 2008. -351 с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0347-6 (ИД ФОРУМ) – ГРИФ (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4. Воскобойников, Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/666

5. Статистические методы в управлении качеством продукции [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. - 2-е изд., стереотип. - М. : КноРус, 2013. - 235 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Анализ данных» для студентов направления подготовки «Бизнес-информатика» (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]. — Томск: ТУСУР, каф.АОИ, 2017. – 30с. [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/MU_AD_LAB_SR_2017_file__781_6484.pdf

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и

Согласована на портале № 13222

восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Образовательный портал университета http://edu.tusur.ru/
2. Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций;
3. Microsoft Word – для подготовки отчетов по работам;
4. Microsoft Excel – для выполнения расчетных работ

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используются вычислительные классы, расположенные по адресу 634034, Томская область, г. Томск, ул. Вершинина, д. 74, 4 этаж: – ауд. 428. Состав оборудования: Доска меловая, стандартная учебная мебель. Компьютеры – 14 шт. Дополнительные посадочные места – 11 шт. Компьютеры Intel Core 2 Duo E6550 2.33 Ггц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб. Используется лицензионное программное обеспечение: Windows XP Professional SP 3, 1С:Предприятие 8.3, Mathcad 13, MS Office 2003, Пакет совместимости для выпуска 2007 MS Of-fice, MS Project профессиональный 2010, MS Visual Studio Professional, Антивирус Касперского 6.0 Свободно распространяемое программное обеспечение:Far file manager, GIMP 2.8.8, Google Earth, Java 8, QGIS Wien 2.8.1, Adobe Reader X, Mozilla Firefox, Google Chrome, Eclipse IDE for Java Developers 4.2.1, Dev-C++, FreePascal, IntelliJ IDEA 15.0.3, ARIS Express, Open Office, MS Silver-light, Pyton 2.5, MS SQL Server 2008 Express. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. – ауд. 430. Состав оборудования: Магнитно-маркерная доска, стандартная учебная мебель. Компьютеры – 12 шт. Дополнительные посадочные места – 13 шт. Компьютеры Intel Core 2 Duo E6550 2.33 Ггц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб. Используется лицензионное программное обеспечение: Windows XP Professional SP 3, 1С:Предприятие 8.3, Mathcad 13, MS Office 2003, Пакет совместимости для выпуска 2007 MS Of-fice, MS Project профессиональный 2010, MS Visual Studio Professional, Антивирус Касперского 6.0 Свободно распространяемое программное обеспечение:Far file manager, GIMP 2.8.8, Google Earth, Java 8, QGIS Wien 2.8.1, Adobe Reader X, Mozilla Firefox, Google Chrome, Eclipse IDE for Java Developers 4.2.1, Dev-C++, FreePascal, IntelliJ IDEA 15.0.3, ARIS Express, Open Office, MS Silver-light, Pyton 2.5, MS SQL Server 2008 Express. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, ул. Вершинина, д. 74, 4 этаж, ауд 431. Состав оборудования: Видеопроектор Infocus LP540, магнитно-маркерная доска, стандартная учебная мебель.

Согласована на портале № 13222

Компьютеры – 5 шт. Количество посадочных мест -10. Компьютеры Intel Core 2 Duo E6550 2.33 Ггц, ОЗУ – 2 Гб, жесткий диск – 250 Гб. Используется лицензионное программное обеспечение: Windows XP Professional SP 3, 1С:Предприятие 8.3, Mathcad 13, MS Office 2003, Пакет совместимости для выпуска 2007 MS Of-fice, MS Project профессиональный 2010, MS Visual Studio Professional, Антивирус Касперского 6.0 Свободно распространяемое программное обеспечение:Far file manager, GIMP 2.8.8, Google Earth, Java 8, QGIS Wien 2.8.1, Adobe Reader X, Mozilla Firefox, Google Chrome, Eclipse IDE for Java Developers 4.2.1, Dev-C++, FreePascal, IntelliJ IDEA 15.0.3, ARIS Express, Open Office, MS Silver-light, Pyton 2.5, MS SQL Server 2008 Express. Компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно проверка

Согласована на портале № 13222

общемедицинским показаниям	работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 13222

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Анализ данных

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль): **Бизнес-информатика**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- доцент каф. АОИ Лепихина З. П.

Зачет: 6 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 13222

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Должен знать методологические основы и логику интеллектуального анализа данных; математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; основные стадии процесса обработки данных и основы работы с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях инструменты, используемые на этих стадиях ; Должен уметь осуществлять математическую и информационную постановку задач по анализу данных, использовать математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; содержательно интерпретировать данные и представлять результаты своего исследования в виде научных отчетов и аналитических материалов ; Должен владеть навыками анализа данных, содержащихся в различных источниках, с применением изученного в курсе математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации ; навыками работы с компьютером как средством управления информацией, работы с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях навыками содержательной интерпретации полученных результатов и выявления тенденций в развитии исследуемых процессов ;
ОПК-3	способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 13222

критерии			
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-18

ПК-18: способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Иметь представление о: • методологических основах и логике интеллектуального анализа данных; • математическом аппарате и инструментальных средствах для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; • основных стадиях процесса обработки данных	• осуществлять математическую и информационную постановку задач по анализу данных, использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; • осуществлять математическую и информационную постановку задач по анализу данных, использовать математический аппарат и инструментальные средства для обработки,	• навыками анализа данных, содержащейся в различных источниках, с применением изученного в курсе математического аппарата и инструментальных средств для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования • навыками содержательной интерпретации полученных результатов и выявления тенденций в развитии исследуемых процессов.

Согласована на портале № 13222

		анализа и систематизации информации по теме исследования; • содержательно интерпретировать данные и представлять результаты своего исследования.	
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии;	• Способен свободно выбирать адекватные методы анализа данных, систематизировать и обобщать материалы требуемые для подготовки аналитического доклада, презентации из нормативной базы, периодических журналов и информационных на-учно–образовательных ре-сурсов;	• Способен свободно использовать адекватный математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации статистической информации по теме исследования на основе информации из различных источников, баз данных, в том числе в глобальных компьютерных сетях;

Согласована на портале № 13222

Хорошо (базовый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия;	• Способен выбирать адекватные статистические методы решения задач, систематизировать материалы, требуемые для подготовки доклада, презентации из нормативной базы, периодических журналов и информационных научно–образовательных ресурсов;	• Способен использовать адекватный математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации статистической информации по теме исследования на основе информации из различных источников, баз данных, в том числе в глобальных компьютерных сетях, пользуясь инструктивными и справочными материалами;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия, корректно определить значе-ние термина или понятия через выбор из списка предложенных вариантов;	• Способен корректно выбирать адекватные статистические методы решения задач из предложенного списка, обрабатывать материалы, требуемые для подготовки доклада, презентации из нормативной базы, информационных научно–образовательных ресурсов;	• Способен использовать методы и технологии решения задач исследования на основе информации из различных источников, периодически обращаясь за помощью к преподавателю;

2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные стадии процесса обработки данных и основы работы с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных	осуществлять математическую и информационную постановку задач по анализу данных, использовать математический аппарат и пользоваться компьютером как	навыками анализа данных, содержащейся в различных источниках, с применением изученных в курсе методов; навыками работы с компьютером как средством управления информацией, работать с

Согласована на портале № 13222

	компьютерных сетях инструменты, используемые на этих стадиях	средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях;	информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Конспект самоподготовки; • Тест; • Реферат; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии;	• Способен свободно выбирать адекватные количественного и качественного анализа данных, систематизировать и обобщать материалы требуемые для подготовки аналитического доклада, презентации из нормативной базы, периодических журналов и информационных научно–образовательных ресурсов;	• Способен свободно использовать адекватный математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации статистической информации по теме исследования на основе информации из различных источников, баз данных, в том числе в глобальных компьютерных сетях;
Хорошо (базовый уровень)	• Способен перечислить основные	• Способен выбирать адекватные	• Способен использовать

Согласована на портале № 13222

	термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия;	статистические методы решения задач, систематизировать материалы, требуемые для подготовки доклада, презентации из нормативной базы, периодических журналов и информационных научно–образовательных ресурсов;	адекватный математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации статистической информации по теме исследования на основе информации из различных источников, баз данных, в том числе в глобальных компьютерных сетях, пользуясь инструктивными и справочными материалами;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия, корректно определить значение термина или понятия через выбор из списка предложенных вариантов;	• Способен корректно выбирать адекватные статистические методы решения задач из предложенного списка, обрабатывать материалы, требуемые для подготовки доклада, презентации из нормативной базы, информационных научно–образовательных ресурсов;	• Способен использовать методы и технологии решения задач исследования на основе информации из раз-личных источников, баз данных, в том числе в глобальных компьютерных сетях, периодически обращаясь за помощью к преподавателю;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

- Основные этапы и проблемы методов факторного анализа
- Общие принципы проверки статистических гипотез
- Шкалы измерений
- Data Mining как мультидисциплинарная область

3.2 Тестовые задания

– Если факторная дисперсия равна 10, коэффициент детерминации равен 0,8, то остаточная дисперсия равна - 1) 2,5 - 2) 10 - 3) 8 - 4) 50 - 5) 12,5

– Проведен опрос населения по поводу проекта изменения маршрута автобуса. Из 100 опрошенных мужчин 50 человек высказались против изменения, а из 150 женщин отрицательно отнеслись к изменению 100 человек. Какая связь между полом респондентов и их отношением к проекту? - 1) связь отсутствует - 2) связь положительная - 3) связь отрицательная - 4) связь линейная - 5) связь нелинейная

– Термин «Витрина данных» в первую очередь связан с понятием: - 1) база данных - 2)

Согласована на портале № 13222

хранилище данных - 3) архив - 4) файл - 5) дом моделей

– Ряд динамики характеризует - 1) структуру совокупности по какому-либо признаку - 2) колебания признака во времени - 3) вариацию признака в совокупности - 4) различие значений показателя у разных единиц совокупности - 5) изменение факторного признака под влиянием результирующего

– Низшим уровнем измерения по Стивенсу является - 1) номинальный, - 2) порядковый, - 3) интервальный - 4) отношений - 5) абсолютный

– Два эксперта проставили места 7 регионам по показателю «Эффективность управления» Эксперт 1 4 5 6 1 2 3 7 Эксперт 2 4 5 6 1 2 3 7 ранговый коэффициент корреляции Кендалла равен - 1) 0,5 - 2) 1 - 3) 0. - 4) -1. - 5) - 0,5

– Построена матрица расстояний между объектами A B C A 0 2,34 1,18 B 2,34 0 1,36 C 1,18 1,36 0 Какие точки следует объединить на первом шаге в кластер при использовании алгоритма «медианной связи»: - 1) A и B + 2) A и C - 3) B и C - 4) A, B и C одновременно

– Установить, есть ли связь между признаками (по Хи-квадрат критерию) Успеваемость Отл Хор Уд Неуд Девушки 15 2 3 5 Юноши 5 8 12 0 3) Хи-квадрат = _____ 4) df = _____ 5) Связь ЕСТЬ НЕТ 6) Квадрат коэффициента Чупрова T2=_____

– Мультидисциплинарная область знаний, целью которой является поддержка принятия решений на основе поиска в данных скрытых закономерностей - 1) Статистика - 2) Data Mining - 3) Теория баз данных - 4) Математика -5) Философия

– Метод многомерного статистического анализа, позволяющий на основе экспериментального наблюдения признаков объекта выделить группу переменных, определяющих корреляционную взаимосвязь между признаками – - 1) Анализ временных рядов - 2) Кластерный анализ - 3) Факторный анализ - 4) Анализ таблиц сопряженности - 5) Анализ ранговых корреляций

3.3 Темы рефератов

– Параллельные процедуры кластер-анализа

– Оценки характеристик случайных данных

3.4 Зачёт

– Измерительные шкалы. Понятие шкалы наименований, ранговой, интервальной, шкалы отношений

– Анализ таблиц сопряженности 2x2. Меры связи для таблиц 2x2

– Анализ таблиц сопряженности rxc. Хи-квадрат критерий. Меры связи, основанные на Хи-квадрат критерии

– Основные понятия методов распознавания образов

– Иерархические процедуры кластер-анализа. Алгоритмы «ближайшего соседа», «дальнего соседа», «Медианной связи»

– Последовательные процедуры кластер-анализа. Алгоритм К-средних

– Анализ и прогнозирование временных рядов. Линейная модель тренда. Оценка модели тренда. Экстраполяция временного ряда

– Анализ ранговых корреляций. Оценка согласованности мнений экспертов

– Основные понятия методов корреляционного анализа. Коэффициент корреляции

– Основные понятия методов регрессионного анализа. Парная регрессия

3.5 Темы индивидуальных заданий

– Исследование рынка информационно-аналитических систем

3.6 Темы опросов на занятиях

– Основные понятия анализа временных рядов. Построение модели тренда. Прогнозирование рядов динамики

– Особенности качественных признаков. Анализ связи номинальных признаков. Суждение о наличии связи. Меры силы связи, основанные на Хи-квадрат критерии

– Основные понятия кластер - анализа. Особенности применения иерархических процедур. Метод к-средних для построения типологии объектов.

– Постановка задачи и цели снижения размерности. Применение компонентного и

Согласована на портале № 13222

факторного анализа за снижения размерности пространства признаков. Интерпретация факторов.

3.7 Темы докладов

- Исследование рынка информационно-аналитических систем
- Основные этапы и проблемы методов факторного анализа
- Параллельные процедуры кластер-анализа
- Шкалы измерений
- Data Mining как мультидисциплинарная область

3.8 Темы контрольных работ

- Расчет коэффициентов связи для номинальных и ранговых признаков
- Алгоритмы кластер-анализа
- Методы снижения размерности

3.9 Темы лабораторных работ

- Возможности Excel как информационно-аналитической системы массового применения, Табличное и графическое представление информации. Анализ временных рядов и прогнозирование
- Расчет и анализ таблиц сопряженности. Расчет и анализ ранговых корреляций
- Исследование методов и алгоритмов многомерной классификации (иерархические алгоритмы, алгоритм к-средних)
- Построение интегральных показателей методами компонентного и факторного анализа.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Буре, В.М. Методы прикладной статистики в R и Excel. [Электронный ресурс] / В.М. Буре, Е.М. Парилина, А.А. Седаков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 152 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/81558.
2. Боровиков В.П., Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: учеб. пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 288 с. ГРИФ УМО [Электронный ресурс]. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11828

4.2. Дополнительная литература

1. Анализ данных на компьютере [Текст] : учебное пособие / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : ФОРУМ, 2012. - 368 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)
2. Лепихина З.П. Статистика: Учебное пособие/ З. П. Лепихина; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2005. - 284 с. ГРИФ СибРУМЦ. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
3. Информационные технологии управления: Учебник / Б.В. Черников. – М.: Форум, 2008; М.:инфра-М, 2008. -351 с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0347-6 (ИД ФОРУМ) – ГРИФ (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
4. Воскобойников, Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 224 с. [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/book/666
5. Статистические методы в управлении качеством продукции [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. - 2-е изд., стереотип. - М. : КноРус, 2013. - 235 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации

Согласована на портале № 13222

самостоятельной работы по дисциплине «Анализ данных» для студентов направления подготовки «Бизнес-информатика» (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]. — Томск: ТУСУР, каф.АОИ, 2017. – 30с. [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/MU_AD_LAB_SR_2017_file__781_6484.pdf

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета http://edu.tusur.ru/
2. Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций;
3. Microsoft Word – для подготовки отчетов по работам;
4. Microsoft Excel – для выполнения расчетных работ

Согласована на портале № 13222