

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
информационных технологий управления  
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

 /Матвеев

М.Г./

подпись, расшифровка подписи  
18.04.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.13 Анализ информации в организационных системах**  
Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.03 Прикладная информатика

2. Профиль подготовки/специализация: прикладная информатика в экономике

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

1606 информационных технологий управления

6. Составители программы: Громковский Андрей Анатольевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

---

7. Рекомендована: Научно-методическим советом факультета компьютерных наук,  
протокол №3 от 25.02.2022

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 6

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

изучение теоретических аспектов и формирование практических навыков в сфере анализа информации в организационных системах.

Задачи учебной дисциплины:

1) Освоение основных алгоритмов и способов описания структурированных данных;

2) Освоение описательной статистики количественных данных;

3) Освоение моделирования порядковых и категориальных данных;

4) Освоение модельного описания динамических данных;

5) Освоение методов классификации данных.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Анализ информации в организационных системах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способность моделировать прикладные процессы и предметную область	ПК-5.1	Разработка модели бизнес-процессов заказчика.	<u>Знать:</u> теоретические аспекты в сфере анализа информации в организационных системах. <u>Уметь:</u> использовать основные алгоритмы анализа данных для исследования организационных систем; <u>Владеть:</u> современными технологиями и средствами анализа данных в организационных системах в ходе исследовательской деятельности
		ПК-5.2	Работать с инструментальным и средствами моделирования предметной области.	<u>Знать:</u> основные алгоритмы и способы описания структурированных данных; <u>Уметь:</u> описывать структурированные данные; <u>Владеть:</u> основными методами описания структурированных данных.
ПК-8	Способность анализировать предметную область, автоматизировать бизнес-процессы	ПК-8.1	Адаптация бизнес-процессов заказчика к возможностям.	<u>Знать:</u> основы модельного описания порядковых и категориальных данных. <u>Уметь:</u> применять математический аппарат анализа порядковых и категориальных данных; <u>Владеть:</u> методами классификации структурированных данных;
		ПК-8.2	Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика.	<u>Знать:</u> основы модельного описания динамических данных. <u>Уметь:</u> применять математический аппарат анализа динамических данных; <u>Владеть:</u> основными методами анализа динамических данных.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.— 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации экзамен.**

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			8 семестр
Аудиторные занятия		48	48
в том числе:	лекции	24	24
	практические	24	24
	лабораторные		
Самостоятельная работа		24	24
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час.)		36	36
Итого:		108	108

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Классификация статистических данных	Критерии классификации данных. Классификация данных по наличию упорядочения во времени. Классификация данных по типу шкалы измерения признака. Классификация данных по способу получения. Анализ одномерных категориальных данных. Номинальные данные. Порядковые данные. Предварительный анализ временных данных. Показатели динамики временных рядов.	
1.2	Классификация многомерных наблюдений.	Особенности задач многомерной классификации. Кластерный анализ, непараметрическая классификация без обучения. Основные понятия кластерного анализа. Расстояние между кластерами, меры близости групп кластеров. Расстояние Махаланобиса. Обычное евклидово расстояние. Взвешенное евклидово расстояние. Хеммингово расстояние. Расстояние Чебышева. Расстояния между группами объектов и меры близости двух групп объектов. Иерархические кластер-процедуры, дендрограммы. Критерии качества разбиения. Итерационные алгоритмы классификации. Метод k-средних.	
1.3	Анализ временных данных.	Методы сглаживания временных данных. Моделирование тенденции развития. Анализ и прогнозирование сезонных колебаний во временных данных. Адаптивные модели краткосрочного прогнозирования временных данных. Прогностическая модель экспоненциального сглаживания. Метод Бокса-Дженкинса, модель авторегрессии-проинтегрированного скользящего среднего (ARIMA).	
1.4	Методы снижения размерности признакового пространства	Разведочный анализ данных. Компонентный анализ. Факторный анализ.	

2. Практические занятия		
2.1	Классификация статистических данных	Описание и оценивание количественных данных. Описание порядковых данных. Описание номинальных данных.
2.2	Классификация многомерных наблюдений	Кластерный анализ. Метод к-средних.
2.3	Классификация многомерных наблюдений.	Дискриминантный анализ данных.
2.4	Анализ временных данных.	Основные показатели временных данных. Прогнозирование. Компонентные модели временных данных.
2.5	Анализ временных данных.	Адаптивные модели временных данных.
2.6	Анализ временных данных.	Модели авторегрессии и скользящего среднего.
2.7	Методы снижения размерности признакового пространства	Модели компонентного анализа. Метод главных компонент.
2.8	Методы снижения размерности признакового пространства	Методы факторного анализа.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1.	Классификация статистических данных	4	4	4	9	21
2.	Классификация многомерных наблюдений.	8	8	8	9	32
3.	Анализ временных данных.	8	8	8	9	32
4.	Методы снижения размерности признакового пространства	4	4	4	9	21
	Итого:	24	24	24	36	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется использовать конспекты лекций, основную и дополнительную литературу, ресурсы интернет.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Мхитарян В. С. Анализ данных : учебник для академического бакалавриата / [В.С. Мхитарян и др.] ; Нац. исслед. ун-т "Высшая школа экономики" ; под ред. В.С. Мхитаряна .— Москва : Юрайт, 2018 .— 489
2.	Тюрин Ю. Н. Анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров ; под ред. В. Э. Фигурнова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2003 .— 543, [1] с. : ил.
3.	Брандт З. Анализ данных : статистические и вычислительные методы для науч. работников и инженеров / З. Брандт ; пер. с англ. О. И. Волковой; под ред. Е. В. Чепурина .— М. : Мир : АСТ, 2003 .— 686 с. : ил.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Брюс П. Практическая статистика для специалистов Data Science / Брюс П., Брюс Э., Гедек П. – СПб.: БХВ-Петербург, 2022.– 352 с.
5.	Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика / А. И. Кобзарь – М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
6.	Петрунин Ю. Ю. Информационные технологии анализа данных. Data analysis / Ю. Ю. Петрунин– М.: «КДУ», «Университетская книга», 2021.– 292 с.

7.	Мыльников Л. А. Статистические методы интеллектуального анализа данных / Л. А. Мыльников – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 240 с.
8.	Скиена С. С. Наука о данных. Учебный курс / Скиена С. С – СПб.: ООО Дialeктика, 2020. – 544 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	Электронно-библиотечная система "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Основы анализа данных: [Электронный ресурс] URL: <a href="https://www.youtube.com/@user-bm5zk9mf3o/featured">https://www.youtube.com/@user-bm5zk9mf3o/featured</a>
2.	R: анализ и визуализация данных [Электронный ресурс] URL: <a href="http://r-analytics.blogspot.ru">http://r-analytics.blogspot.ru</a>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При проведении занятий используются компьютерный класс, для организации - ресурсы [edu.vsu.ru](http://edu.vsu.ru) (презентации лекций, задания на лабораторные работы, подведение итогов)

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Анализ информации в организационных системах», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также Интернет-ресурсы, приведенные в п.15 в

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Курс реализуется на основе материально-технической базы факультета компьютерных наук Воронежского государственного университета.

Аудитории для проведения занятий: 477, 479, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 387, 290, 291, 292, 293, 295, 297, 301п, 303п, 305п, 307п, 314п, 316п, 505п;

Материально-техническое оснащений аудиторий

Наименование помещения (номер аудитории)	Имеющееся оборудование
479	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-8400-2,8ГГц, монитор с ЖК 19", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
380	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-3240-3,4ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Система Интернет-видеоконференцсвязи (корп. 1а ауд. 380) Состав системы Интернет-видеоконференцсвязи: ВКС LifeSize Team220 Camera 200 Dual, аудиосистема Defender Mercury 34 SPK-705, интерактивная доска со встроенным проектором "SmartBoard 480iv V25"  Лабораторное оборудование по теоретической механике и оптике: машина Атвуда, маятник Максвелла, универсальный маятник, маятник Обербека, крутильный маятник, наклонный маятник, прибор для исследования столкновения шаров, определение скорости полета пули с помощью крутильно-баллистического маятника, изучение законов вращательного движения тел, исследование сложных колебаний, установка для измерения модуля упругости проволоки.

505п	Учебная аудитория: компьютер преподавателя i5-3220-3.3ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
477	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
292	Учебная аудитория: компьютер преподавателя Pentium-G3420-3,2ГГц, монитор с ЖК 17", мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель. Система для видеоконференций Logitech ConferenceCam Group и ноутбук 15.6" FHD Lenovo V155-15API.
297	Учебная аудитория: ноутбуки HP EliteBook на базе Intel Core i5-8250U-3.4 ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
290	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование искусственного интеллекта: рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); модули АО НПЦ "ЭЛВИС" : процессорный Салют-ЭЛ24ПМ2 (9 шт.), отладочный Салют-ЭЛ24ОМ1 (9 шт.), эмулятор MC-USB-JTAG (9 шт.).  Лабораторное оборудование электроники, электротехники и схемотехники: рабочие места - персональные компьютеры на базе i7-7800x-4ГГц, мониторы ЖК 27" (12 шт.); стенд для практических занятий по электрическим цепям (KL-100); стенд для изучения аналоговых электрических схем (KL-200); стенд для изучения цифровых схем (KL-300).
291	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-3220-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
293	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе Core i7-11700K-3.6 ГГц, мониторы ЖК 24" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование компьютерной графики видеоадаптеры GeForce RTX 3070.
295	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 24" (14 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование информационной безопасности операционных систем и программных средств защиты информации от несанкционированного доступа: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-9100-3,6ГГц, , мониторы ЖК 24" (14 шт.); учебный стенд «Программные средства защиты информации от несанкционированного доступа».
305п	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
307п	Учебная аудитория: ноутбук HP Pavilion Dv9000-er, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.

303п	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-8100-3,9ГГц, мониторы ЖК 24" (13 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности: персональные компьютеры на базе Intel i3-8100 3.60ГГц, мониторы ЖК 19" (10 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор HP Procurve 2524, аппаратный межсетевой экран D-Link DFL-260E, аппаратный межсетевой экран CISCO ASA-5505. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с сетевыми экранами. USB-считыватели смарт-карт ACR1281U-C1 и ACR38U-NEO, смарт-карты ACOS3 72K+MIFARE, карты памяти SLE4428/SLE5528. Учебно-методический комплекс "Программно-аппаратная защита сетей с защитой от НСД" ОАО "ИнфоТекС".</p> <p>Лабораторное оборудование технической защиты информации, состав ST033P "Пиранья" - многофункциональный поисковый прибор, ST03.DA - дифференциальный низкочастотный усилитель, ST03.TEST - контрольное устройство; комплекс виброакустической защиты "Соната": Соната-ИПЗ, Соната-СА-65М, Соната-СВ-45М; генератор-виброизлучатель ( 5 октав) "ГШ-1000У"; генератор шума для защиты объектов вычислительной техники 1, 2 и 3 категорий от утечки информации; система автоматизированная оценки защищенности технических средств от утечки информации по каналу побочных электромагнитных излучений и наводок &lt;Сигурд&gt;. Программно-аппаратный комплекс для мониторинга радиообстановки в диапазоне 9 кГц - 21 ГГц «Кассандра К21». Комплекс оценки эффективности защиты речевой информации от утечки по акустическому и виброакустическому каналам, 20 – 12500 Гц.</p>
314п	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-7100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>
316п	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-9100-3,6ГГц, мониторы ЖК 19" (30 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>
381	<p>Учебная аудитория: компьютер преподавателя i3-540-3ГГц, мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>
382	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i5-9600KF-3,7ГГц, мониторы ЖК 24" (16 шт.), ТВ панель-флипчарт. Специализированная мебель.</p>
383	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i7-9700F-3ГГц, мониторы ЖК 27" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p> <p>Лабораторное оборудование мобильных приложений и игр: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i7-9700F, видеоадаптеры nVidia GeForce RTX2070, мониторы ЖК 27" (16 шт.); Системы виртуальной реальности HTC Vive Cosmos (2шт.); Беспроводной маршрутизатор TP-Link Archer C7.</p> <p>Лабораторное оборудование безопасности компьютерных сетей: рабочие места - персональные компьютеры HP-3500-PRO на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 22" (16 шт.), стойка (коммуникационный шкаф), управляемый коммутатор CISCO Catalyst 2950, маршрутизатор CISCO 2811-ISR, аппаратный межсетевой экран CISCO серии ASA-5500. лабораторная виртуальная сеть на базе Linux-KVM/LibVirt, взаимодействующая с перечисленным сетевым оборудованием. Программный анализатор сетевого трафика WireShark. Программный симулятор Packet Tracer, для создания виртуальных стендов, включающих коммутаторы 2 и 3 уровней, маршрутизаторы, сетевые экраны и COB. Учебно-методический комплекс "Безопасность компьютерных сетей" ОАО "ИнфоТекС".</p>
384	<p>Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.</p>

385	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 19" (16 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.
387	Учебная аудитория: компьютер преподавателя Core2Duo-E7600-3ГГц, монитор с ЖК 22", мультимедийный проектор, экран. Персональные компьютеры студентов на базе i5-10400-2,9ГГц, мониторы ЖК 27" (11 шт.). Специализированная мебель.
301п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2120-3,3ГГц, мониторы ЖК 17" (15 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование суперкомпьютерного центра: кластер с пиковой производительностью 40 Tflops. Состав кластера: 10 узлов, каждый имеет два 12-ядерных процессора Intel Xeon E5-2680V3, 128 Гбайт ОЗУ, SSD 256 Гбайт. 7 узлов из 10 содержат по 2 ускорителя Intel Xeon Phi 7120, 3 узла - 2 ускорителя Tesla K80M. Все узлы объединены высокоскоростной сетью InfiniBand 56 Gbps; управляющий узел кластера (также сервером для хранения файлов): два 6-ядерных процессора, 64 Гбайт оперативной памяти и дисковую подсистему объемом 14 ТБайт; сервер для занятий по параллельному программированию: Intel X5650@2.67GHz 12 ядер 24 потоков, ОЗУ 36ГБ, дисковая подсистема объемом 300ГБ.
190а	Лабораторное оборудование медицинской кибернетики: рабочие места - персональные компьютеры на базе Intel i3-2120, мониторы ЖК 19" (3 шт.); электроэнцефалограф Нейрон-спектр-4 (2 шт.); кардиограф Полиспектр-12 (1 шт.); оптические микроскопы Р-1 (2 шт.); 3D-принтер (1 шт.); паяльные станции (2 шт.). Специализированная мебель.
403п	Учебная аудитория: персональные компьютеры на базе i3-2320-3,3ГГц, мониторы ЖК 22" (7 шт.), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель.  Лабораторное оборудование физической лаборатории с комплектом оборудования по квантовой физике: Установка для изучения космических лучей (ФПК-01); установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца (ФПК-02); установка для определения длины свободного пробега частиц в воздухе (ФПК-03); установка для изучения энергетического спектра электронов (ФПК-05); установка для изучения р-п перехода (ФПК-06); установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников (ФПК-07); установка для изучения эффекта Холла в полупроводниках (ФПК-08); установка для изучения спектра атома водорода (ФПК-09); установка для изучения внешнего фотоэффекта (ФПК-10); установка для изучения абсолютно черного тела (ФПК-11); установка для изучения работы сцинтилляционного счетчика (ФПК-12); установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (ФПК-13).
420	Лабораторное оборудование по электротехнике и электронике: лабораторные стенды: полупроводниковые диоды, фотодиод, биполярный транзистор, полевой транзистор, операционный усилитель, многокаскадовый RC-усилитель, амплитудный модулятор и демодулятор, LC-генератор с индуктивной обратной связью, кварцевый генератор, RC-генератор с фазосдвигающей цепью, мультивибратор, триггер на биполярном транзисторе, основные схемы выпрямителей, универсальные логические элементы ТТЛ, регистр сдвига, счетчик Специализированная мебель.
425	Лабораторное оборудование сетей и систем передачи информации: стойка (коммуникационный шкаф), 3 коммутатора CISCO WS-C2960-24TT-L, 3 маршрутизатора CISCO 2801, 2 WiFi-маршрутизатора Linksys WRT54G. Специализированная мебель.

Адреса (местоположения) помещений



Наименование помещения (номер аудитории)	Адрес (местоположение) помещения
479	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 479
380	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 380
505п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 505
477	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 477
292	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 292
297	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 297
290	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 290
291	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 291
293	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 293
295	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 295
305п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 305
307п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 307
303п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 303
314п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 314
316п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 316
381	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 381
382	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 382
383	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 383
384	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 384
385	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 385
387	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1а, ауд. 387
308пп	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 308
309п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 309
301п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 301
190а	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 190а
403п	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 403
420	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1б, ауд. 420
425	394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д. 1, корп.1, ауд. 425

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Наименование ПО	Производитель ПО (или торговая марка, Или правообладатель) при наличии
ОС Windows v.7, 8, 10	Microsoft
LibreOffice v.5-7	The Document Foundation, GNU
Платформа электронного обучения LMS-Moodle, основа Образовательного портала «Электронный университет ВГУ»	Moodle Pty Ltd, GNU General Public License
Дистрибутив Anaconda/Python	BSD

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций:

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Классификация статистических данных	ПК-5.1		Тест № 1 Контрольная работа №1
2.	Классификация многомерных наблюдений.	ПК-5.2		Тест № 2 Контрольная работа №2
3.	Анализ временных данных.	ПК-8.1		Контрольная работа №3
4.	Методы снижения размерности признакового пространства	ПК-8.2		Контрольная работа №4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен			КИМ

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практикоориентированные задания/домашние задания, тестовые задания, контрольная работа

*(наименование оценочного средства текущего контроля успеваемости)*

*Перечень заданий, тем рефератов, тем презентаций, курсовых, докладов, лабораторных работ требования к представлению портфолио*

#### **Перечень примерных домашних заданий:**

Расчет показателей динамики временного ряда. Прогнозирование на основе показателей динамики.

Сглаживание временных рядов скользящей средней, простое, взвешенное.

Построение компонентной модели временного ряда.

Оценивание коэффициентов модели тренда МНК.

Моделирование сезонной компоненты временного ряда. Прогнозирование по компонентной модели.

Построение линейной адаптивной модели Брауна. Прогнозирование по модели Брауна.

Построение и анализ моделей ARIMA.

Провести кластеризацию объектов по заданным признакам по иерархическому агломеративному алгоритму.

Описание технологии проведения

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): лабораторных работ; тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам к экзамену

*(наименование оценочного средства промежуточной аттестации)*

#### **Перечень вопросов к экзамену:**

Временной ряд, особенности временного ряда. Основные показатели динамики временных рядов. Прогнозирование с помощью показателей динамики.

Компоненты временного ряда. Аддитивная, мультипликативная, смешанная модели временного ряда.

Визуальный анализ динамики временных рядов.

Сглаживание временного ряда. Простая скользящая средняя, взвешенная скользящая средняя.

Моделирование тенденции развития временного ряда. Модели кривых роста. Метод наименьших квадратов для моделей кривых роста.

Оценка погрешности модели временного ряда. ME, MAE, MPE, MAPE, MSE, RMSE.

Моделирование периодических колебаний временного ряда. Алгоритм оценивания сезонной компоненты. Основные этапы выделения сезонной составляющей временного ряда с учетом характера сезонности. Десезонализация модели временного ряда. Прогнозирование на основе компонентной модели временного ряда. Фиктивные переменные компонентной модели временного ряда.

Модели адаптивного прогнозирования, основанные на экспоненциальном сглаживании. Модель экспоненциального сглаживания. Модель Брауна. Модель Хольта. Модель Хольта-Уинтерса. Адаптивные модели сезонных явлений. Прогнозирование по адаптивным моделям.

Понятие стационарности временного ряда. Автокорреляция временного ряда. Автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция, коррелограмма.

Модели авторегрессии, скользящей средней, авторегрессии-скользящей средней. Нестационарный временной ряд. Модели авторегрессии и проинтегрированной скользящей средней. Методология применения моделей ARIMA. Оценка значимости параметров моделей ARIMA. Выбор наилучшей модели. Коэффициент детерминации. Анализ остатков модели, критерии Бокса-Пирса, Льюнга-Бокса. Критерии информационной значимости (Акаике-Шварца). Критерии погрешности. Прогнозирование по модели ARIMA. Сезонная модель ARIMA.

Кластерный анализ. Объекты, признаки. Диаграмма рассеяния. Расстояние между объектами и кластерами. Меры расстояния между объектами, меры расстояния между кластерами. Матрица расстояний между объектами. Классификация методов кластерного анализа. Иерархический алгоритм кластерного анализа. Дендрограмма. Функционалы качества разбиения. Метод k-средних.

## Задачи

Описание технологии проведения

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом информатики;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять изученные методы для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами информатики, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся теоретическими основами информатики, способен решать практические задачи, допускает ошибки при объяснении.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен самостоятельно решать задачи.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении задач</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков. При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

#### Фонд оценочных средств

##### тестовые задания – 1 балл

1. Для отображения на диаграмме IDEF0 материального объекта или информации, которые используются или преобразуются работой для получения результата, следует использовать стрелку типа:

- а) вход;
- б) выход;
- в) механизм;
- г) управление;
- д) ссылка.

2. Для отображения на диаграмме IDEF0 ресурсов, которые выполняют работу, например персонал предприятия, станки, устройства и т.д., следует использовать стрелку типа:

- а) вход;
- б) выход;
- в) механизм;
- г) управление;
- д) ссылка.

3. Для отображения на диаграмме IDEF0 материального объекта или информации, которые производятся работой, следует использовать стрелку типа:

- а) вход;
- б) выход;
- в) механизм;
- г) управление;
- д) ссылка.

4. Для отображения на диаграмме IDEF0 правил, стратегий, процедур и стандартов, которые требуются при выполнении работы, следует использовать стрелку типа:

- а) вход;
- б) выход;
- в) механизм;
- г) управление;
- д) ссылка.

5. На диаграмме IDEF0 из правой грани работы может выходить связь типа:

- а) прямая по входу;
- б) прямая по выходу;
- в) прямая по управлению;
- г) прямая «выход-механизм»;
- д) обратная по входу;
- е) обратная по управлению;
- ж) ссылка на модель, детализирующую данную работу.

6. На диаграмме IDEF0 связь типа «прямая по входу» располагается следующим образом:

- а) выходит из правой грани первой работы и входит в левую грань второй работы;
- б) выходит из правой грани первой работы и входит в верхнюю грань второй работы;



- б) выполнена в нотации IDEF1x;
- в) выполнена в нотации BPMN;
- г) является контекстной диаграммой;
- д) является диаграммой декомпозиции.

12. Следующие утверждения верны для представленного на рисунке фрагмента диаграммы:  
**рекомендации по доработке детали**

- а) выполнен в нотации EPC;
- б) выполнен в нотации IDEF0;
- в) выполнен в нотации IDEF1x;
- г) выполнен в нотации BPMN;
- д) является частью контекстной диаграммы;
- е) является частью диаграммы декомпозиции.

13. Следующие своды знаний уделяют значительное внимание моделированию бизнес-процессов:

- а) BPM СВОК;
- б) PMBOK;
- в) BABOK;
- г) DMBOK;
- д) SWEBOK.

### Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ (буква)
1.	г
2.	а
3.	в
4.	б
5.	г
6.	а, б, в, г, д, е
7.	а
8.	б
9.	в
10.	г
11.	д
12.	а, г
13.	б, е

**задания с коротким ответом – 2 балла**

1. Корректным является утверждение: «У каждого ... процесса должен быть потребитель»  
(выставить термин в родительном падеже)

Ответ выхода

2. Корректным является утверждение: «... процесса может использоваться в качестве ресурса другого процесса» (выставить термин в именительном падеже)

Ответ выход

3. Корректным является утверждение: «У каждого ... процесса должен быть поставщик» (выставить термин в родительном падеже)

Ответ входа

#### Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ
1	выхода
2	выход
3	входа

### 3) задания с развернутым ответом

1. Перечислите способы классификации бизнес-процессов?
2. Перечислите основные уровни описания бизнес-процессов?
3. Из каких процедур состоит процесс обследования компании?

#### Ответы на вопросы

Номер вопроса	Ответ
1.	<p>Для классификации бизнес-процессов могут использоваться различные подходы. Наиболее распространены из них следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Классификация по категориям потребителей результатов исполнения процесса:<ul style="list-style-type: none"><li>- внешние процессы (входы образованы внешними субъектами, выходы предназначены для внешних потребителей);</li><li>- -----внутренние процессы (поставщик и потребитель находится внутри организации, является ее структурным подразделением или должностным лицом).</li></ul></li></ul> <p>Классификация по сфере охвата организации.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- корпоративные процессы, охватывающие всю организацию (количество может достигать 6 - 10);</li><li>- процессы, охватывающие часть подразделений и ориентированные на конкретные виды продукции.</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Классификация бизнес-процессов по местонахождению относительно функциональных областей:<ul style="list-style-type: none"><li>- внутрифункциональные;</li></ul></li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- межфункциональные;</li> <li>- бизнес-процессы, существующие в любой функциональной области.</li> <li>• Классификация по уровню рассмотрения<sup>2</sup>: <ul style="list-style-type: none"> <li>- верхнего уровня;</li> <li>- детальные;</li> <li>- элементарные (операции, не требующие детального описания).</li> </ul> </li> <li>• Классификация по типу реализуемых целей и задач: <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные бизнес-процессы;</li> <li>- вспомогательные бизнес-процессы;</li> <li>- бизнес-процессы развития;</li> </ul> </li> </ul> <p>бизнес-процессы управления.</p>
2.	<p>Традиционно выделяют четыре основных уровня описания бизнес-процессов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уровень предприятия;</li> <li>2) уровень крупных функциональных подразделений;</li> <li>3) уровень процесса;</li> <li>4) уровень функций (операций) процесса.</li> </ol>
3.	<p>Процесс обследования состоит из следующих процедур:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определение плана работ и границ обследования (предметная область, перечень функций, процессов и т.д.);</li> <li>2) сбор и изучение документации (инструкций, регламентов, положений и пр.);</li> <li>3) опрос (интервьюирование) сотрудников, задействованных в данных процессах и их руководителей;</li> <li>4) наблюдение за реализацией данного процесса (за действиями сотрудников компании).</li> </ol>

Критерии оценивания задания 1.	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся перечисляет все способы классификации.	3 балла
Обучающийся перечисляет все способы классификации. Допускаются незначительные	2 балла



неточности.	
Обучающийся перечисляет не все способы классификации. Ответ не содержит грубых ошибок.	1 балл
Не представлены большая часть способов классификации. Присутствуют грубые ошибки или неточности.	0 баллов

Критерии оценивания задания 2.	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся перечисляет все уровни описания бизнес-процессов.	3 балла
Обучающийся перечисляет все уровни описания бизнес-процессов. Допускаются незначительные неточности.	2 балла
Обучающийся перечисляет не все уровни описания бизнес-процессов. Ответ не содержит грубых ошибок.	1 балл
Не представлены большая часть уровней описания бизнес-процессов. Присутствуют грубые ошибки или неточности.	0 баллов

Критерии оценивания задания 3.	Шкала оценок (в баллах)
Обучающийся перечисляет все процедуры обследования компании.	3 балла
Обучающийся перечисляет все процедуры обследования компании. Допускаются незначительные неточности.	2 балла
Обучающийся перечисляет не все процедуры обследования компании. Ответ не содержит грубых ошибок.	1 балл
Не представлены большая часть процедур обследования компании. Присутствуют грубые ошибки или неточности.	0 баллов

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность \_\_\_\_\_ 09.03.03 Прикладная информатика \_\_\_\_\_  
код и наименование направления/специальности

Дисциплина \_\_\_\_\_ Б1.В.13 «Анализ информации в организационных системах» \_\_\_\_\_  
код и наименование дисциплины

Профиль подготовки 09.03.03 \_\_\_\_\_ "Прикладная информатика в экономике" \_\_\_\_\_  
в соответствии с Учебным планом

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Учебный год 2023-2024

#### Ответственный исполнитель

\_\_\_\_\_ .\_\_\_. 2023  
*должность, подразделение* \_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *расшифровка подписи*

Исполнители

\_\_\_\_\_ .\_\_\_. 2023  
*должность, подразделение* \_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_ .\_\_\_. 2023  
*должность, подразделение* \_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *расшифровка подписи*

#### СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП

по направлению/специальности \_\_\_\_\_ .\_\_\_. 2023  
\_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *расшифровка подписи*

Начальник отдела обслуживания ЗНБ \_\_\_\_\_ .\_\_\_. 2023  
\_\_\_\_\_ *подпись* \_\_\_\_\_ *расшифровка подписи*

Программа рекомендована НМС \_\_\_\_\_ факультета компьютерных наук ВГУ \_\_\_\_\_  
(наименование факультета, структурного подразделения)  
протокол № 7 от 03.05.2023 г.