

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Программное обеспечение автоматизированных систем»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор

С.Н. Щербич

«30» августа 2019 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**Методы интеллектуального анализа данных**

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

**09.04.04 – Программная инженерия**

Направленность:

**Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных  
в информационно- вычислительных системах**

Формы обучения: **заочная**

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Методы интеллектуального анализа данных» составлена в соответствии с учебным планом программы магистратуры: «Программная инженерия» (Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных в информационно вычислительных системах) заочной форм обучения, утвержденным 29.08.2019 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Программного обеспечения автоматизированных систем 30 августа 2019года, протокол № 1.

Рабочую программу разработал  
профессор кафедры ПОАС



В.А.Симахин

Заведующий  
кафедрой ПОАС



Т.Р.Змызгова

Согласовано:

Начальник  
Управления  
образовательной деятельности



С.Н. Сеницын

Специалист  
по учебно-методической работе  
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины – 5 зачетных единицы (180 акад. часов)

Вид учебной работы	Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий, акад. часов	
	Всего	Семестр
		4
<b>Аудиторные занятия</b> в том числе:	<b>18</b>	<b>18</b>
Лекции	10	10
Практические занятия	4	4
Лабораторные работы	4	4
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	<b>162</b>	<b>162</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	117	117
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180</b>	<b>180</b>



## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Планирование и обработка результатов эксперимента» является дисциплиной блока 1 модуля «Методы и алгоритмы анализа данных»

Дисциплина изучается в четвертом семестре и требует специальной подготовки обучаемых: "Основы программирования", "Вычислительная математика", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Математический анализ"; "Системы цифровой обработки данных"; "Методы оптимизации и принятия решений"; «Основы теории управления».

Результаты обучения по дисциплине необходимы при выполнении научно-исследовательской работы, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Цель** изучения дисциплины

изучение математических методов и получение практических навыков при статистическом анализе исходной информации, применительно к задачам, возникающим при исследовании сложных систем.

**Задачами дисциплины** является изучение:

современного математического аппарата прикладной статистики, привитие практических навыков статистического исследования реальных задач и статистической обработки результатов эксперимента с использованием современного программного обеспечения ЭВМ и статистического моделирования.

**Компетенции**, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; (ОПК-1);
- Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; (ОПК-6)

В результате изучения дисциплины обучающийся :

*Должен знать:*

- математические методы для решения естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных задач, в том числе нестандартных, в новой или незнакомой среде (для ОПК-1).;

- информационные технологии и новые знания, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (для ОПК-6)

*Должен уметь:*

- приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте ( для ОПК-1);
- приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности ( для ОПК-6)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Учебно-тематический план

###### Заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
	1	<p><b>Раздел 1 Способы представления и модели порождения экспериментальных данных</b></p> <p>Способы представления и модели порождения экспериментальных данных. Основные задачи прикладной статистики. Этапы статистического исследования.</p> <p>Статистические данные. Документирование, ввод, хранение и редактирование данных. Шкалы измерений: номинальная; порядковая; количественная.</p> <p>Унифицирование разнотипных данных. Организация статистических данных на ЭВМ</p>	2		



	2	<p><b>Раздел 2 Система предварительной статистической обработки данных</b></p> <p>Система предварительной статистической обработки данных.</p> <p>Изучение эмпирических распределений. Оценивание числовых характеристик распределений. Робастные оценки сдвига и масштаба. Проверка априорных предположений о данных. Критерии согласия, однородности, симметрии независимости, стационарности. Пропущенные значения. Анализ резко выделяющихся наблюдений. Программное обеспечение подсистемы предварительной статистической обработки данных</p>	1		
	3	<p><b>Раздел 3 Задачи идентификации систем</b></p> <p>Задачи идентификации систем. Уровни априорной информации. Типы моделей. Критерии качества. Линейный регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Гребневая, полиномиальная регрессии. Робастная регрессия. Нелинейная регрессия. Непараметрические модели. Сплайны. Метод группового учета аргументов</p>	2	2	2

	4	<p><b>Раздел 4 Методы редукции факторного пространства</b></p> <p>Редукция факторного пространства. Метод главных компонент. Выбор наиболее информативных факторов. Визуализация многомерных данных</p>	1		
	5	<p><b>Раздел 5 Методы планирования экспериментов</b></p> <p>Методы планирования экспериментов. Критерии оптимальности планов. Полный и дробный факторные эксперименты. Планы первого порядка. Центральные композиционные планы. Симплекс-планы</p>	1		
	6	<p><b>Раздел 6 Задачи распознавания образов</b></p> <p>Задачи распознавания образов. Теория многомерной классификации. Класстер анализ</p>	1	2	2

		<b>Раздел 7 Программное обеспечение прикладной статистики</b>			
		Архитектура автоматизированных систем научных исследований.			
	7	Организация пользовательского интерфейса в автоматизированных системах обработки данных. Библиотеки и пакеты прикладных программ по статистическому анализу. Сравнительные характеристики ППП.	2		
		<b>Всего:</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 4.2 Содержание лекционных занятий

### Раздел 1 Способы представления и модели порождения экспериментальных данных

Способы представления и модели порождения экспериментальных данных. Основные задачи прикладной статистики. Этапы статистического исследования.

Статистические данные. Документирование, ввод, хранение и редактирование данных. Шкалы измерений: номинальная; порядковая; количественная.

Унифицирование разнотипных данных. Организация статистических данных на ЭВМ

### Раздел 2 Система предварительной статистической обработки данных

Система предварительной статистической обработки данных.

Изучение эмпирических распределений. Оценивание числовых характеристик распределений. Робастные оценки сдвига и масштаба. Проверка априорных предположений о данных. Критерии согласия, однородности, симметрии независимости, стационарности. Пропущенные значения. Анализ резко



выделяющихся наблюдений. Программное обеспечение подсистемы предварительной статистической обработки данных

### **Раздел 3 Задачи идентификации систем**

Задачи идентификации систем. Уровни априорной информации. Типы моделей. Критерии качества. Линейный регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Гребневая, полиномиальная регрессии. Робастная регрессия. Нелинейная регрессия. Непараметрические модели. Сплайны. Метод группового учета аргументов

### **Раздел 4 Методы редукции факторного пространства**

Редукция факторного пространства. Метод главных компонент. Выбор наиболее информативных факторов. Визуализация многомерных данных

### **Раздел 5 Методы планирования экспериментов**

Методы планирования экспериментов. Критерии оптимальности планов. Полный и дробный факторные эксперименты. Планы первого порядка. Центральные композиционные планы. Симплекс-планы

### **Раздел 6 Задачи распознавания образов**

Задачи распознавания образов. Теория многомерной классификации. Кластер-анализ

### **Раздел 7 Программное обеспечение прикладной статистики**

Архитектура автоматизированных систем научных исследований.

Организация пользовательского интерфейса в автоматизированных системах обработки данных. Библиотеки и пакеты прикладных программ по статистическому анализу. Сравнительные характеристики ППП.

## **4.3. Практические занятия**

<b>Номер раздела, темы</b>	<b>Наименование раздела, темы</b>	<b>Наименование практической работы</b>	<b>Норматив времени, час.</b>
			<b>Заочная форма обучения</b>

3	<b>Раздел 3 Задачи идентификации систем</b> Задачи идентификации систем. Уровни априорной информации. Типы моделей. Критерии качества. Линейный регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Гребневая, полиномиальная регрессии. Робастная регрессия. Нелинейная регрессия. Непараметрические модели. Сплайны. Метод группового учета аргументов	Задачи идентификации систем.	2
6	<b>Раздел 6 Задачи распознавания образов</b> Задачи распознавания образов. Теория многомерной классификации. Класстер анализ	Задачи распознавания образов.	2
<b>Всего:</b>			4

#### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час:
			Заочная форма обучения
3	<b>Раздел 3 Задачи идентификации систем</b> Задачи идентификации систем. Уровни априорной информации. Типы моделей. Критерии качества. Линейный регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Гребневая, полиномиальная регрессии. Робастная регрессия. Нелинейная регрессия. Непараметрические модели. Сплайны. Метод группового учета аргументов	Задачи идентификации систем.	2



6	<b>Раздел 6 Задачи распознавания образов</b> Задачи распознавания образов. Теория многомерной классификации. Класстер анализ	Задачи распознавания образов.	2
<b>Всего:</b>			4

#### 4.4 Контрольная работа

Контрольная работа по дисциплине включает задачи, цель решения которых научить студентов применять теоретические знания к решению задач .

Задание на выполнение контрольных работ

***Задание №1. Задача классификации. Статистические процедуры принятия решения.***

Цель работы:

- изучить методику построения решающего правила с использованием критериев максимального правдоподобия и максимума апостериорной вероятности;
- получить навыки оценивания показателей качества двухальтернативного непараметрического распознавания.

***Задание №2. Методы группировки данных. Кластерный анализ.***

Цель работы:

- изучить основные принципы «обучения без учителя» и методики группировки данных в условиях полной апостериорной неопределенности;
- получить навыки иерархической группировки данных с применением различных мер внутриклассового расстояния.

#### **Варианты контрольных заданий по теме «Расознавание образов»**

##### Вариант 1

Образы: четырехугольники.

Признаки: четыре длины сторон четырехугольника.

Класс «маленький четырехугольник»: (2,2,2,2), (2,2,3,2), (2,3,2,2), (3,2,2,2), (3,3,2,2), (2,3,3,2), (3,2,3,2), (3,3,3,2), (2,2,2,3), (2,2,3,3), (2,3,2,3), (3,2,2,3), (3,3,2,3), (2,3,3,3), (3,2,3,3), (3,3,3,3).

Класс «большой четырехугольник»: (9,9,9,9), (9,9,11,9), (9,11,9,9), (11,9,9,9), (11,11,9,9), (11,9,11,9), (9,11,11,9), (11,11,11,9), (9,9,9,11),



6	<b>Раздел 6 Задачи распознавания образов</b> Задачи распознавания образов. Теория многомерной классификации. Класстер анализ	Задачи распознавания образов.	1
	Контрольное тестирование		1
<b>Всего:</b>			<b>4</b>

#### 4.4 Контрольная работа

Контрольная работа по дисциплине включает задачи, цель решения которых научить студентов применять теоретические знания к решению задач по всем разделам курсов .

Задание на выполнение контрольных работ

***Задание №1. Задача классификации. Статистические процедуры принятия решения.***

Цель работы:

- изучить методику построения решающего правила с использованием критериев максимального правдоподобия и максимума апостериорной вероятности;
- получить навыки оценивания показателей качества двухальтернативного непараметрического распознавания.

***Задание №2. Методы группировки данных. Класстерный анализ.***

Цель работы:

- изучить основные принципы «обучения без учителя» и методики группировки данных в условиях полной апостериорной неопределенности;
- получить навыки иерархической группировки данных с применением различных мер внутриклассового расстояния.

#### **Варианты контрольных заданий по теме «Расознавание образов»**

##### Вариант 1

Образы: четырехугольники.

Признаки: четыре длины сторон четырехугольника.

Класс «маленький четырехугольник»: (2,2,2,2), (2,2,3,2), (2,3,2,2), (3,2,2,2), (3,3,2,2), (2,3,3,2), (3,2,3,2), (3,3,3,2), (2,2,2,3), (2,2,3,3), (2,3,2,3), (3,2,2,3), (3,3,2,3), (2,3,3,3), (3,2,3,3), (3,3,3,3).

Класс «большой четырехугольник»: (9,9,9,9), (9,9,11,9), (9,11,9,9), (11,9,9,9), (11,11,9,9), (11,9,11,9), (9,11,11,9), (11,11,11,9), (9,9,9,11), (9,9,11,11), (9,11,9,11), (11,9,9,11), (11,11,9,11), (11,9,11,11), (9,11,11,11), (11,11,11,11).

Класс «очень маленький четырехугольник»: (0.1,0.1,0.1,0.1).

### Вариант 2

Образы: книги.

Признаки: количество страниц, количество картинок, количество таблиц, средняя длина слова.

Класс «детская книга»: (200,50,0,4), (150,37,0,5).

Класс «учебник»: (400,15,90,8), (500,3,105,7).

Класс «журнал»: (80,200,5,6), (100,198,4,7).

### Вариант 3

Образы: погода на сутки (летом).

Признаки: количество часов с дождем, количество солнечных часов, средняя температура воздуха, количество детей во дворе днем, скорость ветра.

Класс «хорошая погода»: (0,17,25,15,2), (1,16,24,13,3), (1,17,23,15,2).

Класс «плохая погода»: (20,0,18,1,7), (17,2,18,0,8), (18,1,19,2,7).

### Вариант 4

Образы: погода на сутки (зимой).

Признаки: количество часов со снегом, количество солнечных часов, средняя температура воздуха, количество детей во дворе днем, скорость ветра.

Класс «хорошая погода»: (0,13,-10,15,2), (1,12,-12,13,3), (1,13,-13,15,2).

Класс «плохая погода»: (20,0,-21,1,8), (17,2,-24,0,9), (18,1,-23,2,8).

### Вариант 5

Образы: животные.

Признаки: количество полосок, рост (см), длина хвоста (см).

Класс «пчела»: (7,1,0), (8,2,0), (6,1,0).

Класс «зебра»: (30,150,50), (35,160,60), (33,155,50).

Класс «тигр»: (60,100,100), (70, 110,110), (55,100,110).

Класс «муравей»: (0,0.5,0), (0,0.6,0).

### Вариант 6

Образы: одежда.

Признаки: длина рукава, количество пуговиц, длина изделия.

Класс «футболка»: (15,0,60), (20,0,70).

Класс «рубашка»: (50,8,60), (60,9,60), (55,8,70).

Класс «летняя рубашка»: (15,6,60), (20,8,70), (20,7,65).

Класс «халат»: (15,9,120), (20,10,130), (25,9,115).



### Вариант 7

Образы: школьники.

Признаки: оценка по алгебре, оценка по геометрии, оценка по физике, оценка по истории, оценка по литературе, оценка по иностранному языку, оценка по физкультуре.

Класс «отличник»: (5,5,5,5,5,5,5), (4,5,5,5,5,5,5), (5,4,5,5,5,5,5), (5,5,4,5,5,5,5), (5,5,5,4,5,5,5), (5,5,5,5,4,5,5), (5,5,5,5,5,4,5), (5,5,5,5,5,5,4).

Класс «троечник»: (3,3,3,3,3,3,3), (4,3,3,3,3,3,3), (3,4,3,3,3,3,3), (3,3,4,3,3,3,3), (3,3,3,4,3,3,3), (3,3,3,3,4,3,3), (3,3,3,3,3,4,3), (3,3,3,3,3,3,4), (3,3,3,3,3,3,5).

Класс «математик»: (5,5,5,3,3,3,4), (5,5,5,3,4,3,3), (5,5,5,4,3,3,4), (5,5,5,3,3,4,3), (5,5,5,3,4,4,3), (5,5,5,4,4,3,4), (5,5,5,4,3,4,3).

Класс «гуманитарий»: (3,3,3,5,5,5,4), (3,4,3,5,5,5,3), (4,3,3,5,5,5,4), (3,3,4,5,5,5,3), (3,4,4,5,5,5,3), (4,4,3,5,5,5,4), (4,3,4,5,5,5,3).

### Вариант 8

Образы: ягоды.

Признаки: количество семечек, радиус сечения (см), количество на одном растении.

Класс «вишня»: (1,2,300), (1,1.5,400), (1,1,350).

Класс «арбуз»: (50,20,1), (60,25,1), (40,21,1).

Класс «облепиха»: (6,0.3,500), (8,0.2,550), (8,0.3,600).

Класс «виноград»: (6,1,1500), (8,1.5,1400), (8,0.7,1700).

### Вариант 9

Образы: пятиугольники.

Признаки: пять длин сторон пятиугольника.

Класс «маленький пятиугольник»: (2,2,2,2,2), (2,2,3,2,2), (2,3,2,2,3), (3,2,2,2,3), (3,3,2,2,2), (2,3,3,2,3), (3,2,3,2,2), (3,3,3,2,3), (2,2,2,3,2), (3,3,3,3,3).

Класс «большой пятиугольник»: (9,9,9,9,9), (9,9,11,9,11), (9,11,9,9,9), (11,9,9,9,11), (11,11,9,9,9), (11,9,11,9,11), (9,11,11,9,9), (11,11,11,9,9), (11,11,11,11,11).

Класс «очень маленький пятиугольник»: (0.1,0.1,0.1,0.1,0.1).

### Вариант 10

Образы: треугольники.

Признаки: три длины сторон треугольника.

Класс «маленький треугольник»: (2,2,2), (2,2,3), (2,3,2), (3,2,2), (3,3,2), (2,3,3), (3,2,3), (3,3,3).

Класс «большой треугольник»: (9,9,9), (9,9,11), (9,11,9), (11,9,9), (11,11,9), (11,9,11), (9,11,11), (11,11,11).

Класс «очень маленький треугольник»: (0.1,0.1,0.1).

Задание №2.

Используя алгоритмы:



- Максими́на
- К-средних

выполнить кластеризация образов (Варианты 1-10).

Задание 2. Реализовать метод К-средних, минимакса (вариант-1-10)

Задание 3. Реализовать метод голосования (вариант-1-10).

## ***5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ***

Лекционный курс базируется на пассивном методе обучения, реализующем традиционную объяснительно-иллюстративную образовательную технологию, в рамках которой магистранты выступают в роли слушателей, воспринимающих учебный материал и участвующих в дискуссиях и экспресс-опросах.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной и практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Конспект каждой лекции завершается перечнем контрольных вопросов, ответы на которые должны быть получены магистрантом в процессе самостоятельной проработки материала лекции при подготовке к очередному лекционному занятию.

Лабораторные и практические занятия проводятся на основе интерактивных методов в виде творческих заданий экспериментального характера, направленных не столько на закрепление уже изученного материала, сколько на изучение нового, и выполняемые магистрантами, объединяемыми в малые группы (2-3 человека). Задания не имеют однозначного решения и соответствуют целям обучения.

Залогом качественного выполнения лабораторных и практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторного и практического занятия.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных и практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по заочной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участво-



вать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и лабораторных и практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, выполнение контрольной работы, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	0 Заочная форма обу- чения
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>109</b>
<p><b>Раздел 1 Способы представления и модели порождения экспериментальных данных</b></p> <p>Способы представления и модели порождения экспериментальных данных. Основные задачи прикладной статистики. Этапы статистического исследования.</p> <p>Статистические данные. Документирование, ввод, хранение и редактирование данных. Шкалы измерений: номинальная; порядковая; количественная.</p> <p>Унифицирование разнотипных данных. Организация статистических данных на ЭВМ</p>	16
<p><b>Раздел 2 Система предварительной статистической обработки данных</b></p> <p>Система предварительной статистической обработки данных.</p> <p>Изучение эмпирических распределений. Оценивание числовых характеристик распределений. Робастные оценки сдвига и масштаба. Проверка априорных предположений о данных. Критерии согласия, однородности, симметрии независимости, стационарности. Пропущенные значения. Анализ резко выделяющихся наблюдений. Программное обеспечение подсистемы предварительной статистической обработки данных</p>	16

<p><b>Раздел 3 Задачи идентификации систем</b></p> <p>Задачи идентификации систем. Уровни априорной информации. Типы моделей. Критерии качества. Линейный регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Гребневая, полиномиальная регрессии. Робастная регрессия. Нелинейная регрессия. Непараметрические модели. Сплаины. Метод группового учета аргументов</p>	16
<p><b>Раздел 4 Методы редукции факторного пространства</b></p> <p>Редукция факторного пространства. Метод главных компонент. Выбор наиболее информативных факторов. Визуализация многомерных данных</p>	16
<p><b>Раздел 5 Методы планирования экспериментов</b></p> <p>Методы планирования экспериментов. Критерии оптимальности планов. Полный и дробный факторные эксперименты. Планы первого порядка. Центральные композиционные планы. Симплекс-планы</p>	16
<p><b>Раздел 6 Задачи распознавания образов</b></p> <p>Задачи распознавания образов. Теория многомерной классификации. Класстер анализ</p>	15
<p><b>Раздел 7 Программное обеспечение прикладной статистики</b></p> <p>Архитектура автоматизированных систем научных исследований.</p> <p>Организация пользовательского интерфейса в автоматизированных системах обработки данных. Библиотеки и пакеты прикладных программ по статистическому анализу. Сравнительные характеристики ППП.</p>	14
<p><b>Подготовка к лабораторным занятиям (2 час на каждое занятие)</b></p>	4
<p><b>Контрольная работа</b></p>	18
<p><b>Подготовка к практическим занятиям (2 час на каждое занятие)</b></p>	4



Подготовка к экзамену	27
Всего:	162

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности магистрантов в КГУ
2. Отчеты магистрантов по лабораторным работам.
3. Отчеты магистрантов по практическим работам.
4. Контрольная работа
4. Вопросы к экзамену.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы магистрантов по дисциплине

№	Наименование	Содержание				
<b>Заочная форма обучения</b>						
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы ( <i>дovодятся до сведения магистрантов на первом учебном занятии</i> )	Распределение баллов за 6 семестр				
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Выполнение и защита отчетов по практическим работам	КР
	Балльная оценка:	$16 \cdot 5 = 80$	$8 \cdot 2 = 16$	$8 \cdot 2 = 16$	33	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61... 73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91... 100 – отлично				

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) магистрант должен набрать не менее 50 баллов, выполнить и защитить все лабораторные и практические работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» магистранту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p>- 68 для получения «автоматически» экзамена.</p> <p>По согласованию с преподавателем магистранту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на лабораторных и практических занятиях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных и практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена автоматически оценка «хорошо» или «отлично»</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) магистрантов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае, если к промежуточной аттестации (экзамену) магистрант набрал сумму менее 50 баллов, то магистранту необходимо набрать недостающие баллы и выполнить дополнительные задания до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных и практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенной лабораторной или практической работы (при невозможности дополнительного ее проведения преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной или практической работы самостоятельно) — до 5 баллов.</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем</p>

### 6.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

**Экзамен** проводится в традиционной (устной) форме: магистрант выполняет задания билета, включающего два теоретических вопроса и одну задачу, и отвечает преподавателю. Оцениваются полнота и правильность ответов студента на теоретические вопросы билета, его эрудиция в смежных вопросах.

Вопросы к экзамену доводятся до магистрантов на последней лекции в семестре. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. На подготовку ответа магистранту отводится 1 астрономический час.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.



## 6.4 Примеры оценочных средств для экзамена

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Способы представления и модели порождения экспериментальных данных
2. Основные задачи прикладной статистики
3. Этапы статистического исследования
4. Статистические данные
5. Документирование, ввод, хранение и редактирование данных
6. Шкалы измерений: номинальная; порядковая; количественная
7. Организация статистических данных на ЭВМ
8. Система предварительной статистической обработки данных
9. Изучение эмпирических распределений
10. Оценивание числовых характеристик распределений. Робастные оценки сдвига и масштаба
11. Проверка априорных предположений о данных
12. Критерии согласия, однородности, симметрии независимости, стационарности. Пропущенные значения
13. Анализ резко выделяющихся наблюдений
14. Программное обеспечение подсистемы предварительной статистической обработки данных
15. Задачи идентификации систем. Уровни априорной информации. Типы моделей. Критерии качества
16. Линейный регрессионный анализ.
17. Метод наименьших квадратов
18. Гребневая, полиномиальная регрессии
19. Робастная регрессия
20. Непараметрические модели
21. Сплаины. Метод группового учета аргументов
22. Редукция факторного пространства
23. Метод главных компонент
24. Выбор наиболее информативных факторов
25. Визуализация многомерных данных
26. Методы планирования экспериментов
27. Критерии оптимальности планов.
28. Полный и дробный факторные эксперименты
29. Планы первого порядка
30. Центральные композиционные планы
31. Задачи распознавания образов
32. Теория многомерной классификации
33. Класстер анализ



34. Архитектура автоматизированных систем научных исследований
35. Организация пользовательского интерфейса в автоматизированных системах обработки данных
36. Библиотеки и пакеты прикладных программ по статистическому анализу
37. Сравнительные характеристики ППП

### **6.5 Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего и рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов приведены в УМК дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1 Основная литература**

1. Макшанов, А. В. "Технологии интеллектуального анализа данных" [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — Доступ из ЭБС "Лань".
2. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. " Прикладная статистика" - М.: Финансы и статистика, 1983.
3. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. " Прикладная статистика. Исследования зависимостей", - М.: Финансы и статистика, 1985.
4. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. " Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности", - М.: Финансы и статистика, 1989.

### **7.2 Дополнительная литература**

5. Тюрин 5. Ю.Н., Макаров А.А. "Анализ данных на компьютере",  
Под ред. В.Э. Фигурного. - М.: ИНФРА-М, Финансы и статистика, 1995
6. А.Н. ДИЛИГЕНСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ. Самара, СГТУ, 2009. Режим доступа: свободный. <http://www.fineprint.com>
7. М.Г. Сухарев МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, Учебное пособие М. РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2009 г. Режим доступа: свободный. <http://www.fineprint.com>
8. А.В. ДУХАНОВ, О.Н. МЕДВЕДЕВА ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ



СЛОЖНЫХ СИСТЕМ, Курс лекций, Владимир, ВГУ, 2010 Режим доступа: свободный. <http://www.fineprint.com>

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

1. Задания для выполнения лабораторных работ и методические указания. Курган, КГУ, 2005

## **9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

– Сайт дистанционного обучения в НОУ (Национальный Открытый Университет) «ИНТУИТ» содержит бесплатные курсы, программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки, интересные доклады и другую полезную информацию <http://www.intuit.ru>.

– Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

– Информационный сайт, содержащий справочные материалы по информатике, которые включают в себя курс лекций, схемы, презентации, рефераты и др. [informatikaplus.narod.ru](http://informatikaplus.narod.ru)

– Сайт о высоких технологиях, новости индустрии из мира компьютерного «железа», тестовые испытания и обзоры оборудования [IXBT.com](http://IXBT.com).

– Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.

-Система поддержки учебного процесса КГУ [dist.kgsu.ru](http://dist.kgsu.ru).

<http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»  
Образовательный портал «УМНИК»: <http://new.volsu.ru/umnik/>  
Федеральный образовательный портал. Библиотека. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/library>

## **10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

**Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP, Пакет R .**



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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя учебные лаборатории и классы, оснащенные современными компьютерами (все – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы), объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран). Дисциплина должна быть поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программные средства обеспечения учебного процесса должны включать: базовые (операционные системы (Windows); инструментальные средства программирования) и вспомогательные (программы презентационной графики; текстовые редакторы; графические редакторы).

Аннотация  
рабочей программы учебной дисциплины  
**«Методы интеллектуального анализа данных»**

образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

**09.04.04 – Программная инженерия**

Направленность:

**Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки данных  
в информационно- вычислительных системах**

Форма обучения: заочная

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часов)

Семестр: 4

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

**Раздел 1 Способы представления и модели порождения эксперименталь-  
ных данных**

**Раздел 2 Система предварительной статистической обработки данных**

**Раздел 3 Задачи идентификации систем**

**Раздел 4 Методы редукции факторного пространства**

**Раздел 5 Методы планирования экспериментов**

**Раздел 6 Задачи распознавания образов**

**Раздел 7 Программное обеспечение прикладной статистики**