

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики  
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«08» февраля 2024 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **К.М.02.01 Основы системного анализа и математической обработки данных**

Направление подготовки

#### **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Математика и Информатика»**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная, заочная*

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

## Оглавление

1	Цель дисциплины. ....	3
1.1	Формируемые компетенции .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.2	Индикаторы достижения компетенций .....	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	4
3	Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....	5
3.1	Учебно-тематический план .....	5
3.2	Содержание занятий по видам учебной работы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. ....	5
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....	6
5.1	Учебная литература .....	6
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. ....	6
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....	7
6	Иные сведения и (или) материалы. ....	7
6.1	Примерные темы письменных учебных работ.....	8
6.2	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

### 1 Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины является развитие навыков системного мышления студентов и подготовка их к решению практических задач анализа и синтеза систем, а также развитие способности использовать математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

В ходе изучения дисциплины будет сформирована компетенция **УК-1** (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).

### Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
<b>УК-1</b> (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач).	<p>УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.</p> <p>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- алгоритм решения практических задач с применением системного подхода;</li><li>- основы систематизации разнородных явлений, представленных в содержании практической задачи;</li><li>- основные способы математической обработки данных;</li><li>- основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;</li><li>- способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- решать практические задачи на основе системного подхода;</li><li>- выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности.</li><li>- применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности;</li><li>- применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения практических задач на основе системного подхода;</li> <li>- приемами работы с информационными ресурсами для поиска решения поставленной задачи;</li> <li>- приемами логических выводов и суждений;</li> <li>- приемами использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности.</li> </ul>

## 2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1.Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	72
2.Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	32	16	6
Аудиторная работа (всего):	32	16	6
в том числе:			
лекции	4	2	2
практические занятия, семинары	28	14	4
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме	6	6	6
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):	40	56	62
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы/контактная работа групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3.Самостоятельная работа обучающихся (всего)	40	56	62
4. Промежуточная аттестация обучающегося	зачет		

### 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)									Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			ОЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		лекц.	практ.		
<b>Семестр</b>												
	<b>Раздел. Основные положения системного анализа</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	
1	Тема. Основные понятия системного анализа	10	2	2	6	1	1	8	1	1	8	ПР-1
2	Тема. Системы и информация	6		2	4			6		1	6	ПР-1
3-4	Тема. Управление системой	8		4	4			8		2	6	ПР-1
5-6	Тема. Моделирование и синтез в системном анализе	10		4	6			8		2	8	ПР-1
	<b>Раздел. Методы математической обработки данных</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	
7-9	Тема. Математические средства представления данных	8	2	2	4	1	1	8	1	1	8	ПР-2
10-12	Тема. Представление данных средствами теории множеств и математической логики	14		6	8		1	12		3	10	ПР-2
13-16	Тема. Стохастические модели представления и обработки данных	16		8	8		1	12		4	10	ПР-2
16	Промежуточная аттестация - зачет											УО-3
<b>ИТОГО по семестру</b>		<b>72</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	

*УО-3 - зачет, ПР-2 - контрольная работа, ПР-1 – реферат*

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся

по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (2 занятий)	Конспект лекционных занятий: <b>2 балла</b> (пороговое значение) <b>4 баллов</b> (максимальное значение)	2 - 4
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (14 занятий).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия <b>2 балла</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	14 - 28
		Контрольные работы (3 работы)	<b>За одну контрольную работу:</b> <b>4 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>7 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>10 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	12 - 30
		Реферат (по 1 разделу)	<b>12 баллов</b> (пороговое значение) <b>18 баллов</b> (максимальное значение)	12 - 18
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				40 –80
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>11 - 20</b>	Тест (10 заданий)	<b>2 балла</b> за каждое правильно выполненное задание теста <b>11 балла</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	11 - 20
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>				20
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

Обучающемуся по ЗФО задание на самостоятельную работу и контрольную работу выдается на установочной сессии.

## **5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **5.1 Учебная литература**

#### **Основная учебная литература**

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 304 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс).
2. Глотова М.Ю. Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / М.Ю. Глотова, Е.А. Самохвалова. – 2-е изд. испр.и доп. – Электронные текстовые данные. – Москва: Юрайт, 2019. – 347 с. – Режим доступа: <http://biblio-online.ru/viewer/915C18E7-1D7F-4058-A1B5-471E978EDC9>
3. <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>
4. Ловцов, Д. А. Системный анализ: теоретические основы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д. А. Ловцов. - Москва : РГУП, 2018. - 224 с. Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195527>

5. Стефанова Н.Л. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]: Учебное пособие для организации самостоятельной работы студентов / Н.Л.Стефанова, В.И.Снегурова, О.В.Харитоновна; Российский государственный педагогический университет им.А.И.Герцена, 2011.-134 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428337>
6. Медведь, М. В Системный анализ в экономике и управлении: Электронное учебное пособие : учебное пособие / М. В. Медведь. — Санкт-Петербург : ИЭО СПбУТУиЭ, 2002. — 190 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63732>

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебное пособие / В.Е.Гмурман. – 12-е издание, переработанное. – Москва: Высшее образование [и др], 2009. – 479 с.
2. Макдермотт Иан Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем: Учебное пособие / О'Коннор Д., Макдермотт И., - 9-е изд. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 256 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9614-5289-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/913068>.
3. Колдаев В.Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. – Электронные текстовые данные - Москва: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=418290>
4. Качала В. В. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / В. В. Качала. — 2-е изд., испр. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 210 с. — ISBN 978-5-9912-0249-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111061>

### **5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

<p>Основы системного анализа и математической обработки данных</p>	<p>309 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESETEndpointSecurity, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.;MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС</p>	<p>654000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д.19</p>
--	---	---

### **5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

#### **Перечень СПБД и ИСС по дисциплине**

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.

3. zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

## **6 Иные сведения и (или) материалы.**

### **6.1.Примерные темы письменных учебных работ**

#### **Темы рефератов по разделу “Основные положения системного анализа”**

1. Системный анализ - как методологическая дисциплина.
2. Системология - как теоретическая дисциплина, теория систем.
3. Системотехника и системотехнологика - как прикладные дисциплины.
4. Плохо структурируемые и формализуемые системы.
5. Свойства систем, их актуальность и необходимость. Примеры.
6. Этапы системного анализа, их основные цели, задачи.
7. Функционирование систем, развитие и саморазвитие систем: сравнительный анализ.
8. Гибкость, связность, эквивалентность и инвариантность систем: сравнительный анализ.
9. Алгебра отношений как универсальный аппарат теории систем.
10. Классификационная система классов систем.
11. Большая и сложная система - взаимопереходы и взаимозависимости.
12. Единство и борьба различных типов сложностей.
13. Информация - знание, абстракция.
14. Информация - мера порядка, организации, разнообразия в системе.
15. Информация - структурированности и неопределенности в системе.
16. Энтропия и мера беспорядка в системе. Информация и мера порядка в системе.
17. Квантово-механический и термодинамический подходы к измерению информации.
18. Семантические и несемантические меры информации - новые подходы и аспекты.
19. Цели, задачи, этапы и правила управления системой (в системе).
20. Устойчивость систем и их типы, виды.
21. Когнитология - синтетическая наука. Когнитивные решетки (схемы) - инструментарий познания систем.
22. Самоорганизация социально-экономических систем и их значение.
23. Аксиоматика самоорганизации систем.

#### **Контрольная работа по разделу “Методы математической обработки данных”**

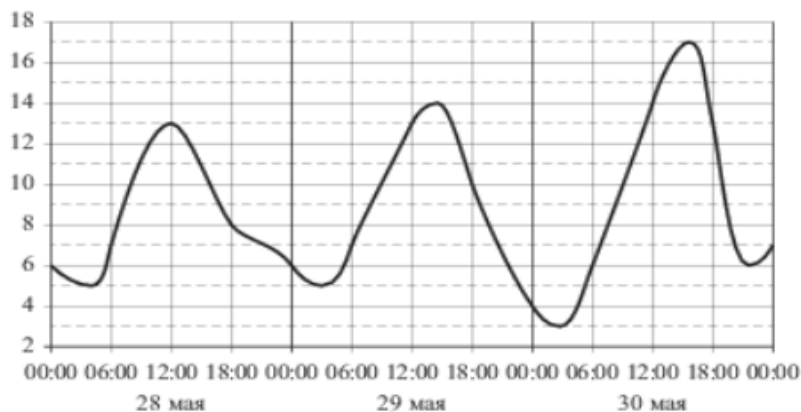
##### **Вариант (образец)**

##### ***Математические средства представления данных***

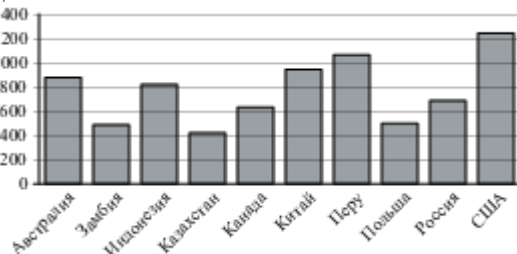
1. На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали – значение температуры в градусах



Цельсия. Определите по рисунку наименьшую температуру воздуха 29 мая. Ответ дайте в градусах Цельсия.



2. На диаграмме показано распределение выплавки меди в 10 странах мира (в тысячах тонн) за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимали США, десятое место — Казахстан. Какое место занимала Индонезия?



3. Заполнить таблицу:

a	-3	-2	-1	0	1	3	6
b	2	4	6	3	5	-2	0
c	7	-3	5	-2	4	1	-8
$\frac{a^2 + 2bc + 7}{a^2 + 3b^2 + c}$							

Элементы теории множеств  
Даны три множества:

$$A = \{-5; -4; -3; 0; 1; 2; 3; 5\}, B = \{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6\}, C = \{-3; -2; -1; 0; 1; 5\}.$$

Найти следующие множества:  
 a)  $E = ((A \cup B) \cap (B \cap C)) \setminus C;$   
 b)  $M = (A \setminus B) \cap (B \setminus C) \cup (A \setminus C).$

На факультете филологии учатся студенты, получающие стипендию, и студенты, не получающие стипендию. Пусть  $A$  – множество всех студентов факультета;  $B$  – множество студентов факультета, получающих стипендию. Укажите, что собой представляет объединение, пересечение и разность множеств  $A$  и  $B$ .

Изобразите с помощью диаграммы отношение между множествами:  $A$  – множество учеников 9 класса,  $B$  – множество отличников,  $C$  – множество хорошистов.

Построить множество  $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ .

**Элементы математической логики**

8. Составить таблицы истинности для следующих формул алгебры высказываний:

a).  $(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow \neg Q) \rightarrow \neg P);$  b).  $(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow (Q \rightarrow R)) \rightarrow (P \rightarrow R)).$

9. Перевести предложение на математический язык, построить его отрицание и это отрицание сформулировать на обычном языке:

«Если я пойду в столовую и не успею на занятия, то материал нужно изучать самому».

10. Если в строительстве внедряются современные методы планирования и руководства ( $A$ ), то стройки будут расти быстрее ( $B$ ), а стоимость строительства будет снижаться ( $C$ ). В строительстве уже внедряются современные методы планирования и руководства.

Следовательно, стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться. Справедливо ли такое заключение?

11. Решить логическую задачу:

Экзамен сдавали четыре абитуриента: Агафонов, Веткин, Сараев и Киреев. Известно, что:

1) Для того, чтобы Агафонов не сдал или Веткин сдал, необходимо, чтобы Сараев сдал и Киреев не сдал экзамен.

2) Для того, чтобы не сдал Сараев, а Веткин сдал, необходимо, чтобы Агафонов не сдал или Киреев сдал экзамен.

3) Неверно, что для того, чтобы не сдал Агафонов, достаточно, чтобы сдал Киреев.

Кто сдал экзамен?

### **Элементы комбинаторики и теории вероятностей**

Как-то раз в воскресенье семеро друзей зашли в кафе, уселись за один столик и заказали мороженое. Хозяин кафе сказал, что если друзья в каждое следующее воскресенье будут садиться по-новому и перепробуют все способы посадки, то с этого момента он обещает кормить их мороженым бесплатно. Удастся ли друзьям воспользоваться предложением хозяина кафе?

В олимпиаде по математике участвуют 12 команд. Сколькими способами они могут занять призовые места?

Сколькими способами можно поставить 8 шашек на черные поля доски?

Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий: а). сумма выпавших очков равна семи; б). сумма выпавших очков равна восьми.

В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар синий или красный; белый, черный или синий.

Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее: а) выиграть одну партию из двух или две партии из четырех? б) выиграть не менее двух партий из четырех или не менее трех партий из пяти? Ничьи во внимание не принимаются.

### **Элементы математической статистики**

При изучении учебной нагрузки учащихся попросили 30 восьмиклассников отметить время (с точностью до 0,1 ч), которое они затратили в определенный день на выполнение домашних заданий. Получили следующие данные:

2,7	2,5	3,1	3,1	3,4	1,6	1,8	4,2	2,6	3,4
3,2	2,9	1,9	1,5	3,7	3,6	3,1	2,9	2,8	1,6
3,1	3,4	2,2	2,8	4,1	2,4	4,2	1,9	3,6	1,8

1). Построить вариационный ряд распределения.

2). Построить статистический ряд распределения.

3). Построить интервальный ряд распределения. Для этого установить, на какое количество классов  $K$  разбивается данный ряд наблюдений:

$K=1+3,322\lg N$ , где  $N$  – объем выборки

В нашем случае  $N=30$ , значит  $K=1+3,322\lg 30=5,9$

Найти ширину класса  $h: h=\frac{x_{max}-x_{min}}{K}$

Интервальный ряд распределения представить в виде таблицы

Класс границ	Частота $n_i$

4). Построить полигон распределения, используя результаты пункта 2.

5). Построить гистограмму распределения

б).	Класс								
	границ								
	$n_i/h$								

Вычислить выборочное среднее статистического ряда.

7). Вычислить дисперсию  $S^2$  по формуле:

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2 n_i$$

8). Найти среднее квадратическое отклонение  $S$ .

9). Найти моду  $M_o$  и медиану  $M_e$ .

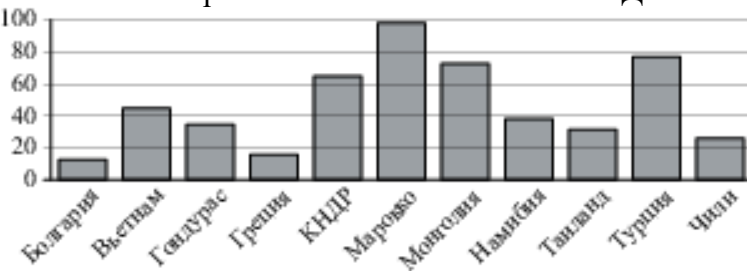
### Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
<b>Основы системного анализа</b>		
Основные понятия системного анализа	<p>1.Что такое системный анализ? 2.Что входит в предметную область системного анализа?</p> <p>3.Каковы основные системные методы и процедуры?</p> <p>4.Что такое цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема?</p> <p>5.Каковы основные признаки и топологии систем?</p> <p>6.Каковы их основные типы описаний?</p> <p>7.Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов?</p>	<p>1.Каковы подсистемы системы "ВУЗ"? Какие связи между ними существуют? Описать их внешнюю и внутреннюю среду, структуру. Классифицировать (с пояснениями) подсистемы. Описать вход, выход, цель, связи указанной системы и ее подсистем. Нарисовать топологию системы.</p> <p>2.Привести пример некоторой системы, указать ее связи с окружающей средой, входные и выходные параметры, возможные состояния системы, подсистемы. Пояснить на этом примере (т.е. на примере одной из задач), возникающих в данной системе конкретный смысл понятий "решить задачу" и "решение задачи". Поставить одну проблему для этой системы.</p> <p>3.Привести морфологическое, информационное и функциональное описания одной-двух систем. Являются ли эти системы плохо структурируемыми, плохо формализуемыми системами? Как можно улучшить их структурированность и формализуемость?</p>
Системы и информация	<p>8.Как классифицируются системы?</p> <p>9.Какая система называется большой? сложной?</p>	<p>4.Привести пример одной-двух сложных систем, пояснить причины и тип сложности, взаимосвязь сложностей различного типа. Указать меры (приемы, процедуры) оценки сложности. Построить 3D-, 2D-, 1D-структуры сложных систем. Сделать рисунки, иллюстрирующие основные связи.</p>

	<p>10. Чем определяется вычислительная (структурная, динамическая) сложность системы?</p> <p>11. Приведите примеры таких систем.</p> <p>12. Что такое информация? Как классифицируется информация? Чем отличается информация от сообщения?</p> <p>13. Каковы основные эмпирические методы получения информации?</p> <p>14. Каковы основные теоретические методы получения информации?</p>	<p>5. Выбрав в качестве меры сложности некоторой экосистемы многообразие видов в ней, оценить сложность (многообразие) системы.</p> <p>6. Привести пример оценки сложности некоторого фрагмента литературного (музыкального, живописного) произведения.</p> <p>7. Для задачи решения квадратного уравнения указать входную, выходную, внутрисистемную информацию, их взаимосвязи.</p> <p>8. Построить тактику изучения (исследования) эпидемии гриппа в городе только эмпирическими (теоретическими, смешанными) методами?</p> <p>9. Эмпирическими (теоретическими, эмпирико-теоретическими) методами получить информацию о погоде (опишите в общих чертах подходы).</p>
--	---	--

## 2. Методы математической обработки данных

<p>Математические средства представления данных</p>	<p>15. Таблица как средство систематизации информации.</p> <p>16. Схемы и их применение при решении прикладных задач.</p> <p>17. Графики как средство представления информации</p> <p>18. Функция как математическая модель реальных процессов.</p>	<p>10. На диаграмме показано распределение выплавки меди в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимало Марокко, одиннадцатое место — Болгария. Какое место занимала КНДР?</p>  <table border="1"> <caption>Распределение выплавки меди в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2009 год</caption> <thead> <tr> <th>Страна</th> <th>Выплавка (тысяч тонн)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Болгария</td><td>10</td></tr> <tr><td>Вьетнам</td><td>45</td></tr> <tr><td>Гвинея</td><td>35</td></tr> <tr><td>КНДР</td><td>65</td></tr> <tr><td>Марокко</td><td>95</td></tr> <tr><td>Монголия</td><td>70</td></tr> <tr><td>Намбия</td><td>40</td></tr> <tr><td>Танзания</td><td>30</td></tr> <tr><td>Турция</td><td>75</td></tr> <tr><td>Чили</td><td>25</td></tr> </tbody> </table>	Страна	Выплавка (тысяч тонн)	Болгария	10	Вьетнам	45	Гвинея	35	КНДР	65	Марокко	95	Монголия	70	Намбия	40	Танзания	30	Турция	75	Чили	25
Страна	Выплавка (тысяч тонн)																							
Болгария	10																							
Вьетнам	45																							
Гвинея	35																							
КНДР	65																							
Марокко	95																							
Монголия	70																							
Намбия	40																							
Танзания	30																							
Турция	75																							
Чили	25																							
<p>Представление данных средствами теории множеств и</p>	<p>19. Решение логических задач с помощью таблиц</p>	<p>11. В классе 25 человек. Из них 15 человек посещают спецкурс по английскому языку, 14 человек посещают спецкурс по немецкому языку, 6 человек не ходят на спецкурсы. Сколько человек посещает два спецкурса?</p>																						

<p>математическая логика</p>	<p>20. Представление информации на языке теории множеств. 21. Высказывания. Операции над высказываниями и их свойства. 22. Формулы логики высказываний. Равносильность формул.</p>	<p>12. Решить логическую задачу: Экзамен сдавали четыре абитуриента: Агафонов, Веткин, Сараев и Киреев. Известно, что: 1) Для того, чтобы Агафонов не сдал или Веткин сдал, необходимо, чтобы Сараев сдал и Киреев не сдал экзамен. 2) Для того, чтобы не сдал Сараев, а Веткин сдал, необходимо, чтобы Агафонов не сдал или Киреев сдал экзамен. 3) Неверно, что для того, чтобы не сдал Агафонов, достаточно, чтобы сдал Киреев. Кто сдал экзамен?</p>
<p>Стохастические модели представления и обработки данных</p>	<p>23. Понятие комбинаторной задачи. Основные элементы комбинаторики. 24. Обработка информации с помощью решения комбинаторных задач 25. Общие сведения о выборочном методе: генеральная и выборочная совокупности; объем совокупности; виды выборок; способы образования выборок. 26. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки. 27. Полигон и гистограмма частот. 28. Числовые характеристики вариационных рядов.</p>	<p>13. Посчитайте число букв в Вашем имени, пусть это число равно <math>N</math>. Посчитайте число букв в Вашей фамилии, это будет число <math>M</math>. И, наконец, посчитайте число букв в Вашем отчестве. Это число <math>L</math>. Во всех условиях задач далее <math>N</math>, <math>M</math> и <math>L</math> - это те самые числа. Напишите ответ. Пример решения: Иванов Иван Иванович. <math>N = 4</math>, <math>M = 6</math>, <math>L = 8</math>. Задача 1. В классе <math>N + M + L</math> детей. Марья Ивановна решила отправить троих из них на олимпиаду по лингвистике. Сколькими способами это можно сделать? Задача 2. Сколько различных слов можно составить, переставляя буквы а) в вашем имени? б) в слове «СПОСОБНОСТЬ»? Задача 3. В кондитерской лавке продают конфеты 4 сортов: «Птичье молоко», «Трюфель», «Северное Сияние» и «Грильяж». Сколькими способами можно купить <math>N + M</math> конфет? Задача 4. Рота из <math>M + L</math> солдат выстроена в ряд. Сколькими способами можно переставить солдат, так, чтобы два конкретных солдата стояли рядом? 2. Как-то раз в воскресенье семеро друзей зашли в кафе, уселись за один столик и заказали мороженое. Хозяин кафе сказал, что если друзья в каждое следующее воскресенье будут садиться по-новому и перепробуют все способы посадки, то с этого момента он обещает кормить их мороженым бесплатно. Удастся ли друзьям воспользоваться предложением хозяина кафе? 14. В олимпиаде по математике участвуют 12 команд. Сколькими способами они могут занять призовые места? Сколькими способами можно поставить 8 шашек на черные поля доски? 15. Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий: а). сумма выпавших очков равна семи; б). сумма выпавших очков равна восьми.</p>

	<p>29. Использование формул теории вероятностей для решения прикладных задач.</p>	<p>16. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар синий или красный; белый, черный или синий.</p> <p>17. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее: а) выиграть одну партию из двух или две партии из четырех? б) выиграть не менее двух партий из четырех или не менее трех партий из пяти? Ничьи во внимание не принимаются.</p> <p>18. Длительность лечения больных пневмонией в стационаре (в днях): 15; 20; 18; 20; 25; 11; 12; 13; 24; 23; 23; 24; 21; 22; 21; 23; 23; 22; 21; 14; 14; 22; 15; 16; 20; 20; 16; 16; 20; 17; 17.</p> <p>Выполните статистическую обработку данных по следующей схеме: выполнить ранжирование признака и составить безинтервальный вариационный ряд распределения; построить полигон распределения; составить равноинтервальный вариационный ряд, разбив всю вариацию на <math>k</math> интервалов; построить гистограмму распределения; 4. найти числовые характеристики выборочной совокупности: характеристики положения (выборочную среднюю, моду, медиану); характеристики рассеяния (выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение).</p>
--	---	--

Составитель: доцент каф. МФиММ Осипова Л.А.