

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики  
Кафедра экономики и управления

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета информатики,  
математики и экономики

Фомина А.В. 

«09» февраля 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**К.М.02.03 Основы системного анализа и математической**  
**обработки информации**

Направление подготовки  
**39.03.01 Социология**

Направленность (профиль) подготовки  
**Социологические и маркетинговые исследования**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

**Лист внесения изменений**  
**в РПД К.М.02.03 Основы системного анализа и математической**  
**обработки информации**  
*(код по учебному плану, название дисциплины)*

**Сведения об утверждении:**

утверждена Ученым советом факультета информатики, математики и экономики  
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 09.02.2023 г.)

для ОПОП 2020 года набора на 2023 / 2024 учебный год  
по направлению подготовки 39.03.01 Социология  
*(код и название направления подготовки / специальности)*

направленность (профиль) Социологические и маркетинговые исследования

Одобрена на заседании методической комиссии факультета информатики, математики и экономики (протокол методической комиссии факультета № 7 от 06.02.2023 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры экономики и управления

протокол № 6 от «19» января 2023 г.



\_\_\_\_\_ Ю.Н. Соина-Кутищева

## **Оглавление**

|  |    |
|--|----|
| 1 Цель дисциплины .....  | 4  |
| 2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....                         | 5  |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. ....  | 5  |
| 3.1 Учебно-тематический план .....   | 5  |
| 3.2 Содержание занятий по видам учебной работы .....   | 6  |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 8  |
| 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины. ....   | 9  |
| 5.1 Учебная литература .....   | 9  |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....  | 9  |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. ....                                   | 10 |
| 6 Иные сведения и (или) материалы .....  | 10 |
| 6.1 Примерные темы письменных учебных работ.....   | 10 |
| 6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации  | 13 |

## 1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее – ОПОП): УК-1.

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

Таблица 1 - Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции  | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной   | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной   |
|---|--|---|
| <p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> | <p>УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода.<br/>           УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи.<br/>           УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками.<br/>           УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации.<br/>           УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.</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> <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 трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах   | Объем часов по формам обучения |      |     |
|--|--------------------------------|------|-----|
|  | ОФО                            | ОЗФО | ЗФО |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины  | 72                             |      |     |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)  | 32                             |      |     |
| Аудиторная работа (всего):   | 32                             |      |     |
| в том числе:   |                                |      |     |
| лекции   | 4                              |      |     |
| практические занятия, семинары   | 28                             |      |     |
| практикумы   |                                |      |     |
| лабораторные работы  |                                |      |     |
| в интерактивной форме  | 10                             |      |     |
| в электронной форме  |                                |      |     |
| Внеаудиторная работа (всего):  | 40                             |      |     |
| 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                             |      |     |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося  | Зачет                          |      |     |

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

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям                | Общая трудоемкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |         |                   |        | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |         |
|--------------|--|---------------------------------|-----------------------------|--------|---------|-------------------|--------|---|---------|
|              |  |                                 | ОФО                         |        |         | ЗФО               |        |   |         |
|              |  |                                 | Аудиторн. занятия           |        | СР<br>С | Аудиторн. занятия |        |   | СР<br>С |
|              |  |                                 | лекц.                       | практ. |         | лекц.             | практ. |   |         |
|              | <i>Раздел. Основные положения системного анализа</i> |                                 |                             |        |         |                   |        |   |         |
| 1            | Тема. Основные понятия системного анализа            | 8                               | 2                           | 2      | 4       |                   |        | ПР-4  |         |
| 2            | Тема. Системы и информация                           | 6                               |                             | 2      | 4       |                   |        | ПР-4  |         |
| 3-4          | Тема. Управление системой                            | 10                              | 2                           | 4      | 4       |                   |        | ПР-4  |         |
| 5-6          | Тема. Моделирование и синтез в системном анализе     | 8                               |                             | 4      | 4       |                   |        | ПР-4  |         |
|              | <i>Раздел. Методы</i>                                |                                 |                             |        |         |                   |        |   |         |

| № недели п/п          | Разделы и темы дисциплины по занятиям   | Общая трудоёмкость (всего часов.) | Трудоёмкость занятий (час.) |        |      |                   |        |      | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|-----------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|--------|------|-------------------|--------|------|---|
|                       |   |                                   | ОФО                         |        |      | ЗФО               |        |      |   |
|                       |   |                                   | Аудиторн. занятия           |        | СР С | Аудиторн. занятия |        | СР С |   |
|                       |   |                                   | лекц.                       | практ. |      | лекц.             | практ. |      |   |
|                       | математической обработки информации   |                                   |                             |        |      |                   |        |      |   |
| 7                     | Тема. Математические средства представления информации                            | 10                                |                             | 2      | 8    |                   |        |      | ПР-2  |
| 10-12                 | Тема. Представление информации средствами теории множеств и математической логики | 14                                |                             | 6      | 8    |                   |        |      | ПР-2  |
| 13-16                 | Тема. Стохастические модели представления и обработки информации                  | 16                                |                             | 8      | 8    |                   |        |      | ПР-2  |
| 16                    | Промежуточная аттестация - зачет  |                                   |                             |        |      |                   |        |      | УО-3  |
| ИТОГО по семестру ... |   | 72                                | 4                           | 28     | 40   |                   |        |      |   |

УО-3 - зачет, ПР-2 - контрольная работа, ПР-4 – реферат

### 3.2 Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 4 – Содержание дисциплины

| № п/п                               | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия   |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                       |  |
| 1                                   | Основные положения системного анализа |  |
| 1.1                                 | Основные понятия системного анализа   | Предмет системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление. Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа. Сущность и принципы системного подхода.  |
| 1.2                                 | Системы и информация                  | Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности. Различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации. Различные способы введения меры измерения количества информации, их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе, примеры. |
| 1.3                                 | Управление системой                   | Проблемы управления системой (в системе), схема, цели, функции и задачи управления системой, понятие и типы устойчивости системы, элементы когнитивного анализа. Информация и самоорганизация систем.  |
| 1.4                                 | Моделирование и                       | Понятие модели системы. Способы моделирования  |

| № п/п                                  | Наименование раздела, темы дисциплины  | Содержание занятия   |
|--|--|--|
|  | синтез в системном анализе   | систем. Анализ и синтез. Декомпозиция и агрегирование.   |
| 2                                      | Методы математической обработки информации   |  |
| 2.1                                    | Математические средства представления информации   | Математические средства представления информации: таблицы, схемы, диаграммы, графики. Визуальные средства представления информации. Систематизация информации и построение таблиц. Чтение графиков и диаграмм. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации.                |
| 2.2                                    | Представление информации средствами теории множеств и математической логики                | Основные понятия теории множеств. Множество. Способы задания множеств. Операции над множествами и их свойства. Логические операции и таблицы истинности. Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении. Анализ умозаключений. Решение простейших логических задач. |
| 2.3                                    | Стохастические модели представления и обработки информации                                 | Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации. Решение типовых вероятностных задач. Элементы и средства математической статистики при обработке и исследовании данных.  |
| <i>Содержание практических занятий</i> |  |  |
| 1                                      | Основы системного анализа  |  |
| 1.1                                    | Описания, базовые структуры и этапы анализа систем   | Рассматриваются основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа.   |
| 1.2                                    | Классификация систем   | Рассматриваются основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности.  |
| 1.3                                    | Система, информация, знания  | Рассматриваются различные аспекты понятия "информация", типы и классы информации, методы и процедуры актуализации информации.  |
| 2                                      | Методы математической обработки информации   |  |
| 2.1                                    | Формулы, таблицы, графики, диаграммы   | Использование формул, таблиц, графиков и диаграмм для представления информации   |
| 2.2                                    | Математические модели как средство обработки информации. Функция как математическая модель | Математика и естествознание. Понятие модели и моделирования. Примеры математических моделей.   |
| 2.3                                    | Использование элементов теории множеств при обработке информации                           | Применение теории множеств для решения практических задач.   |
| 2.4                                    | Использование законов алгебры логики для работы с информацией                              | Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.  |
| 2.5                                    | Комбинаторные задачи. Способы решения комбинаторных задач.                                 | Основные законы комбинаторики: правило сложения, правило умножения, метод включения и исключения. Основные формулы комбинаторики: перестановки,  |

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины   | Содержание занятия   |
|-------|---|--|
|       |   | размещения, сочетания (без повторов и с повторениями). Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности, как средство обработки и интерпретации информации   |
| 2.6   | Элементы и методы математической статистики при обработке и исследовании данных | Общие сведения о выборочном методе: генеральная и выборочная совокупности; объем совокупности; виды выборок; способы образования выборок. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма частот. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики вариационных рядов. |
|       | Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>   |  |

#### 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 7.

Таблица 5 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

| Учебная работа (виды)  | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы                              | Оценка в аттестации  | Баллы (17 недель) |
|--|--------------|---|--|-------------------|
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | <b>80</b>    | Лекционные занятия (конспект)                                 | <b>1 балла</b> посещение 1 лекционного занятия   | 0 - 7             |
|  |              | Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) | <b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия<br><b>2,5 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение заданий на занятии, в том числе, вклад в работу всей группы.                        | 14 - 35           |
|  |              | Подготовка к контрольным работам                              | <b>7 баллов</b> План-конспект по теме занятия (1 балл за 1 тему)   | 0 - 7             |
|  |              | Контрольные работы (3 работы)                                 | <b>За одну КР</b><br><b>от 6 до 7 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий)<br><b>от 8 до 9 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий)<br><b>от 10 до 11 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий) | 21-33             |
|  |              | Реферат (по 1 разделу)  | Соответствие требованиям к содержанию и оформлению письменных работ обучающихся.   | 16 - 18           |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>  |              |   |  | <b>51 - 100</b>   |
| Промежуточная аттестация   | 20           | Тест.   | <b>10 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное)   | 10-20             |



|   |  |           |              |
|---|--|-----------|--------------|
| (зачет)   |  | значение) |              |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>   |  |           | 20<br>баллов |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b><br>Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации |  |           | 51 – 100 б.  |

## 5 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. - Москва : Юрайт, 2019. — 304 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). – URL: <https://biblionline.ru/book/teoriya-sistem-i-sistemnyy-analiz-433246> (дата обращения: 03.09.2020). – Текст: электронный.
2. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации: учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. – 2-е изд. испр.и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 347 с. – URL: <https://biblionline.ru/viewer/matematiceskaya-obrabotka-informacii-399086#page/1> (дата обращения: 03.09.2020). – Текст: электронный.
3. Стефанова, Н. Л. Основы математической обработки информации : 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. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428337> (дата обращения: 03.09.2020). – Текст: электронный.

#### Дополнительная учебная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В. Е. Гмурман. – 12-е издание, переработанное. – Москва: Высшее образование [и др], 2009. – 479 с. – Текст: непосредственный.
2. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие / В. Д. Колдаев. – Москва : ИЦ РИОР : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. – URL: <http://www.znaniy.com/catalog.php?bookinfo=418290> (дата обращения: 03.09.2020). – Текст: электронный.
3. Макдермотт, Иан. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем : учебное пособие / Д. О'Коннор, И. Макдермотт. - 9-е изд. – Москва: Альпина Паблшер, 2016. - 256 с. – URL: <http://znaniy.com/catalog/product/913068> . (дата обращения: 03.09.2020). – Текст: электронный.

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия проводятся в учебных аудиториях.

Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа;
- занятий семинарского (практического) типа;
- групповых и индивидуальных консультаций;
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

**Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья.

**Оборудование для презентации учебного материала:** переносное - ноутбук, экран, проектор.

**Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).

**Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**

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

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

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» : сайт.– URL: - <http://www.window.edu.ru>. (дата обращения: 03.09.2020). – Текст: электронный.

Общероссийский математический портал (информационная система) : сайт. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 03.09.2020). – Текст: электронный.

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) : сайт. – URL: <https://icdlib.nspu.ru>  
НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г, доп. соглашение от 01.04.2014 г. (договор бессрочный). Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

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

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

Темы рефератов для 1 раздела

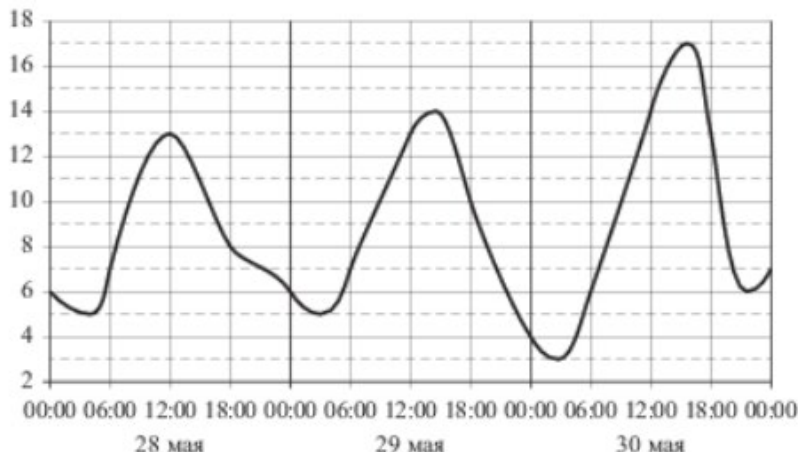
1. Системный анализ - как методологическая дисциплина.
2. Системология - как теоретическая дисциплина, теория систем.
3. Системотехника и системотехнологика - как прикладные дисциплины.
4. Плохо структурируемые и формализуемые системы.
5. Свойства систем, их актуальность и необходимость. Примеры.
6. 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.

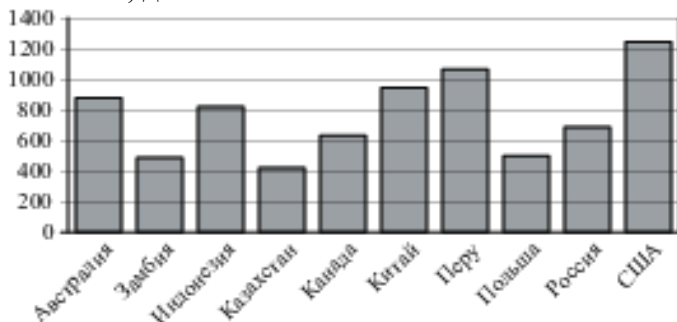
### Контрольная работа №1

Вариант (образец)

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 |
| $\frac{a^2 + 2bc + 7}{a^2 + 3b^2 + c}$ |    |    |    |    |   |    |    |

4.

5. Даны три множества:

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

$$a). E = ((A \cup B) \cap (B \cap C)) \setminus C;$$

Найти следующие множества:

$$b). M = (A \setminus B) \cap (B \setminus C) \cup (A \setminus C).$$

6. 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  $B$ .

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

8. Построить множество

$$(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$$

### Контрольная работа №2

Вариант (образец)

1. Составить таблицы истинности для следующих формул алгебры высказываний:

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

2. 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».

3. Если в строительстве внедряются современные методы планирования и руководства (А), то стройки будут расти быстрее (В), а стоимость строительства будет снижаться (С). В строительстве уже внедряются современные методы планирования и руководства. Следовательно, стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться. Справедливо ли такое заключение?

4. 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?

### Контрольная работа №3

Вариант (образец)

1. 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?

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

3. Сколькими способами можно поставить 8 шашек на черные поля доски?

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

5. 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.

6. 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.

### Контрольная работа №4

Вариант (образец)

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

| <i>Класс границ</i> | <i>Частота <math>n_i</math></i> |
|---------------------|---------------------------------|
|                     |                                 |

4. Построить полигон распределения, используя результаты пункта 2.
5. Построить гистограмму распределения

| <i>Клас<br/>с границ</i>  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| <i><math>n_i/h</math></i> |  |  |  |  |  |  |  |

6. 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.

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

Таблица 6 - 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 | 1.Что такое системный анализ? 2.Что входит в предметную область системного анализа?<br>3.Каковы основные системные методы и процедуры?<br>4.Что такое цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема?<br>5.Каковы основные признаки и топологии | 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.<br>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>систем?</p> <p>6. Каковы их основные типы описаний?</p> <p>7. Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов?</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?</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>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>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>                    |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| <b>2. Методы математической обработки информации</b> |   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Математические средства представления информации     | <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>Гондурас</td><td>35</td></tr> <tr><td>Греция</td><td>15</td></tr> <tr><td>КНДР</td><td>65</td></tr> <tr><td>Марокко</td><td>100</td></tr> <tr><td>Монголия</td><td>75</td></tr> <tr><td>Намибия</td><td>40</td></tr> <tr><td>Таиланд</td><td>30</td></tr> <tr><td>Турция</td><td>80</td></tr> <tr><td>Чад</td><td>20</td></tr> </tbody> </table> | Страна | Выплавка (тысяч тонн) | Болгария | 10 | Вьетнам | 45 | Гондурас | 35 | Греция | 15 | КНДР | 65 | Марокко | 100 | Монголия | 75 | Намибия | 40 | Таиланд | 30 | Турция | 80 | Чад | 20 |
| Страна   | Выплавка (тысяч тонн)   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Болгария   | 10  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Вьетнам  | 45  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Гондурас   | 35  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Греция   | 15  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| КНДР   | 65  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Марокко  | 100   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Монголия   | 75  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Намибия  | 40  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Таиланд  | 30  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Турция   | 80  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Чад  | 20  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |
| Представление информации средствами                  | <p>19. Решение логических задач с помощью таблиц</p> <p>20. Представление информации на языке теории множеств.</p> <p>21. Высказывания.</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>12. Решить логическую задачу:</p>   |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |     |          |    |         |    |         |    |        |    |     |    |

|  |  |   |
|--|--|---|
| теории множеств и математики логики                        | <p>Операции над высказываниями и их свойства.</p> <p>22. Формулы логики высказываний.</p> <p>Равносильность формул.</p>  | <p>Экзамен сдавали четыре абитуриента: Агафонов, Веткин, Сараев и Киреев. Известно, что:</p> <p>1) Для того, чтобы Агафонов не сдал или Веткин сдал, необходимо, чтобы Сараев сдал и Киреев не сдал экзамен.</p> <p>2) Для того, чтобы не сдал Сараев, а Веткин сдал, необходимо, чтобы Агафонов не сдал или Киреев сдал экзамен.</p> <p>3) Неверно, что для того, чтобы не сдал Агафонов, достаточно, чтобы сдал Киреев.</p> <p>Кто сдал экзамен?</p>  |
| Стохастические модели представления и обработки информации | <p>23. Понятие комбинаторной задачи. Основные элементы комбинаторики.</p> <p>24. Обработка информации с помощью решения комбинаторных задач</p> <p>25. Общие сведения о выборочном методе: генеральная и выборочная совокупности; объем совокупности; виды выборок; способы образования выборок.</p> <p>26. Вариационный ряд и статистическое распределение выборки.</p> <p>27. Полигон и гистограмма частот.</p> <p>28. Числовые характеристики вариационных рядов.</p> <p>29. Использование формул теории вероятностей для решения прикладных задач.</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.</p> <p>Пример решения: Иванов Иван Иванович. <math>N = 4</math>, <math>M = 6</math>, <math>L = 8</math>.</p> <p><b>Задача 1.</b> В классе <math>N + M + L</math> детей. Мария Ивановна решила отправить троих из них на олимпиаду по лингвистике. Сколькими способами это можно сделать?</p> <p><b>Задача 2.</b> Сколько различных слов можно составить, переставляя буквы а) в вашем имени? б) в слове «СПОСОБНОСТЬ»?</p> <p><b>Задача 3.</b> В кондитерской лавке продают конфеты 4 сортов: «Птичье молоко», «Трюфель», «Северное Сияние» и «Грильяж». Сколькими способами можно купить <math>N + M</math> конфет?</p> <p><b>Задача 4.</b> Рота из <math>M + L</math> солдат выстроена в ряд. Сколькими способами можно переставить солдат, так, чтобы два конкретных солдата стояли рядом?</p> <p>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?</p> <p>14.. В олимпиаде по математике участвуют 12 команд. Сколькими способами они могут занять призовые места?</p> <p>Сколькими способами можно поставить 8 шашек на черные поля доски?</p> <p>15. Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий: а). сумма выпавших очков равна семи; б). сумма выпавших очков равна восьми.</p> <p>16. В урне 10 белых, 15 черных, 20 синих и 25 красных шаров. Вынули один шар. Найти</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>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 их 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, среднеквадратическое отклонение).</p> |
|--|--|---|

Составитель: Осипова Л.А., канд. пед. наук, доцент