

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета информатики,  
математики и экономики

Фомина А.В.

« 16» января 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.01.06 Основы системного анализа и математической обработки информации**

Направление

**38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль) подготовки

**Корпоративные финансы и бухгалтерский учет**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора 2021

Новокузнецк 2025

## Оглавление

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Цель дисциплины .....  | 3  |
| 1.1 | Формируемые компетенции.....   | 3  |
| 1.2 | Индикаторы достижения компетенций.....   | 3  |
| 1.3 | Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....   | 4  |
| 2   | Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....                          | 5  |
| 3   | Учебно-тематический план и содержание дисциплины .....   | 6  |
| 3.1 | Учебно-тематический план .....   | 6  |
| 3.2 | Содержание занятий по видам учебной работы .....   | 6  |
| 4   | Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации ..... | 8  |
| 5   | Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....                                | 9  |
| 5.1 | Учебная литература.....  | 9  |
| 5.2 | Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины .....   | 10 |
| 5.3 | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....                                     | 11 |
| 6   | Иные сведения и (или) материалы .....  | 11 |
| 6.1 | Примерные темы письменных учебных работ.....   | 11 |
| 6.2 | Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации  | 14 |

## 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).

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции  |
|-------------------------------|---|---|
| Универсальная                 | Системное и критическое мышление            | <b>УК-1</b> способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. |

### 1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции  | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП   | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП   |
|---|---|---|
| <b>УК-1</b> (способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач). | 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. | Б1.О.01 Общекультурные и общенаучные основы профессиональной деятельности<br><b>Б1.О.01.06 Основы системного анализа и математической обработки информации</b><br><br>Б2.О.01(У) Учебная практика. Ознакомительная практика<br>Б2.О.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика<br>Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной   | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной   |
|----------------------------|--|---|
| УК-1                       | <p>УК 1.1 Решает поставленные задачи с применением системного подхода.</p> <p>УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи.</p> <p>УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками.</p> <p>УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации.</p> <p>УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия и определения системного анализа как основы системного подхода;</li> <li>- классификацию систем;</li> <li>- общие закономерности и универсальные законы систем;</li> <li>- основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач;</li> <li>- цели, задачи и принципы системного анализа;</li> <li>- содержание этапов системного анализа;</li> <li>- классификацию методов системного анализа;</li> <li>- особенности моделирования и его особую роль в системном анализе;</li> <li>- процедуру проведения системного анализа;</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>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;</li> <li>- выделять и структурировать этапы системного анализа при реализации конкретной задачи;</li> <li>- определять категории того или иного системного метода;</li> <li>- использовать метод синтеза в системном подходе;</li> <li>- применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач;</li> <li>- выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности.</li> <li>- ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения;</li> <li>- применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических наук в социальной и профессиональной деятельности;</li> </ul> |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной  |
|----------------------------|--|--|
|                            |  | <p>- применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач.</p> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач;</li> <li>- выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи;</li> <li>- формулировки и аргументирования выводов и суждений;</li> <li>- использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности;</li> <li>- математической обработки информации.</li> </ul> |

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

Таблица 4 – 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  |                                | <b>108</b> |     |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)  |                                | 20         |     |
| Аудиторная работа (всего):   |                                | 20         |     |
| в том числе:   |                                |            |     |
| лекции   |                                | 8          |     |
| практические занятия, семинары   |                                | 12         |     |
| практикумы   |                                |            |     |
| лабораторные работы  |                                |            |     |
| в интерактивной форме  |                                |            |     |
| в электронной форме  |                                |            |     |
| Внеаудиторная работа (всего):  |                                | 88         |     |
| 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)   |                                | 88         |     |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет  |                                |            |     |

### 3 Учебно-тематический план и содержание дисциплины

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план

| № 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               |           |           |   |
|   |   |                                 | Аудиторн. занятия           |        | СРС | Аудиторн. занятия |           | СРС       |   |
|   |   |                                 | лекц.                       | практ. |     | лекц.             | практ.    |           |   |
| <b>Семестр 3</b>  |   |                                 |                             |        |     |                   |           |           |   |
| <i>Раздел. Основные положения системного анализа</i>      |   |                                 |                             |        |     |                   |           |           |   |
| 1   | Тема. Основные понятия системного анализа   | 16                              |                             |        |     | 1                 | 2         | 13        | ПР-4  |
| 2   | Тема. Системы и информация  | 16                              |                             |        |     | 1                 | 2         | 13        | ПР-4  |
| 3-4   | Тема. Управление системой   | 16                              |                             |        |     | 1                 | 2         | 13        | ПР-4  |
| 5-6   | Тема. Моделирование и синтез в системном анализе                                  | 16                              |                             |        |     | 1                 | 2         | 13        | ПР-4  |
| <i>Раздел. Методы математической обработки информации</i> |   |                                 |                             |        |     |                   |           |           |   |
| 7   | Тема. Математические средства представления информации                            | 16                              |                             |        |     | 2                 | 2         | 12        | ПР-2  |
| 10-12   | Тема. Представление информации средствами теории множеств и математической логики | 12                              |                             |        |     | 1                 | 1         | 10        | ПР-2  |
| 13-16   | Тема. Стохастические модели представления и обработки информации                  | 16                              |                             |        |     | 1                 | 1         | 14        | ПР-2  |
| 16  | Промежуточная аттестация - зачет  |                                 |                             |        |     |                   |           |           | УО-3  |
| <b>ИТОГО по семестру</b>                                  |   | <b>108</b>                      |                             |        |     | <b>8</b>          | <b>12</b> | <b>88</b> |   |

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

#### 3.2 Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п                               | Наименование раздела, темы дисциплины        | Содержание занятия  |
|-------------------------------------|--|---|
| <b>Семестр 2</b>                    |  |   |
| <i>Содержание лекционного курса</i> |  |   |
| 1                                   | <b>Основные положения системного анализа</b> |   |
| 1.1                                 | Основные понятия системного анализа          | Предмет системного анализа, системные ресурсы общества, предметная область системного анализа, системные процедуры и методы, системное мышление.<br>Основные понятия системного анализа, признаки системы, типы топологии систем, различные формы описания систем, этапы системного анализа. Сущность и принципы системного |

| № п/п                                  | Наименование раздела, темы дисциплины  | Содержание занятия   |
|--|--|--|
|  |  | 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 синтез в системном анализе   | Понятие модели системы. Способы моделирования систем. Анализ и синтез. Декомпозиция и агрегирование.   |
| 2                                      | <b>Методы математической обработки информации</b>  |  |
| 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                                      | <b>Основы системного анализа</b>   |  |
| 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                                      | <b>Методы математической обработки информации</b>  |  |
| 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.   |

| № п/п                                   | Наименование раздела, темы дисциплины   | Содержание занятия   |
|---|---|--|
| 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, размещения, сочетания (без повторений 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 7 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (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) (7 занятий)                                   | <b>1 балл</b> посещение 1 лекционного занятия  | 4 - 7             |
|  |              | Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (14 занятий). | <b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия<br><b>2,5 балла</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы | 14 - 35           |
|  |              | Контрольные работы (1 работа)   | <b>11 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий)<br><b>15 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий)<br><b>20 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий) | 11 - 20           |



|   |                |                         |  |         |
|---|----------------|-------------------------|--|---------|
|   |                | Реферат (по 1 раз-делу) | <b>11 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>18 баллов</b> (максимальное значение)  | 11 - 18 |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>   |                |                         |  | 40 – 80 |
| Промежу-точная атте-стация (за-чет)   | <b>11 - 20</b> | Тест (10 заданий)       | <b>2 балла</b> за каждое правильно вы-полненное задание теста<br><b>11 балла</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное значе-ние) | 11 - 20 |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>   |                |                         |  | 20      |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттеста-ции 51 – 100 б. |                |                         |  |         |

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 8):

Таблица 8. Оценка уровня усвоения дисциплины и компетенций

| Сумма набранных баллов | Уровни освоения дисциплины и компетенций | Экзамен |                      | Зачет                |
|------------------------|--|---------|----------------------|----------------------|
|                        |  | Оценка  | Буквенный эквивалент | Буквенный эквивалент |
| 86 - 100               | Продвинутый                              | 5       | отлично              | Зачтено              |
| 66 - 85                | Повышенный                               | 4       | хорошо               |                      |
| 51 - 65                | Пороговый                                | 3       | удовлетворительно    |                      |
| 0 - 50                 | Первый                                   | 2       | неудовлетворительно  | Не зачтено           |

## 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. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 304 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433246>

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 : Издательство Юрайт, 2017. — 347 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00657-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/399086>

#### Дополнительная учебная литература

1. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / Колдаев В.Д. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-369-01264-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/418290> (дата обращения: 23.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. О'Коннор, Д. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем: Учебное пособие / О'Коннор Д., Макдермотт И., - 9-е изд. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 256 с. ISBN 978-5-9614-5289-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/913068> (дата обращения: 23.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. 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> .

## 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ согласно таблице 9.

Таблица 9 - Учебные аудитории и программное обеспечение

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом  | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|--|---|
| <p><b>604</b> Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> переносное - ноутбук, экран, проектор.</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному 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).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p> | <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p>                                    |
| <p><b>602 Компьютерный класс.</b></p> <p>Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья.</p> <p><b>Оборудование:</b> стационарное – компьютеры для обучающихся (17 шт.).</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному 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),</p>  | <p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p>                                    |

|  |  |
|--|--|
| <p>OpenProject (бесплатная версия), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), OracleVMVirtualBox (бесплатная версия), MathCad (Лицензия №9A1487712), MatLab (Лицензия №592765), AdobeReaderXI(свободно распространяемое ПО), WinDjView(свободно распространяемое ПО),<br/> <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p> |  |
|--|--|

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

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 для 1 раздела

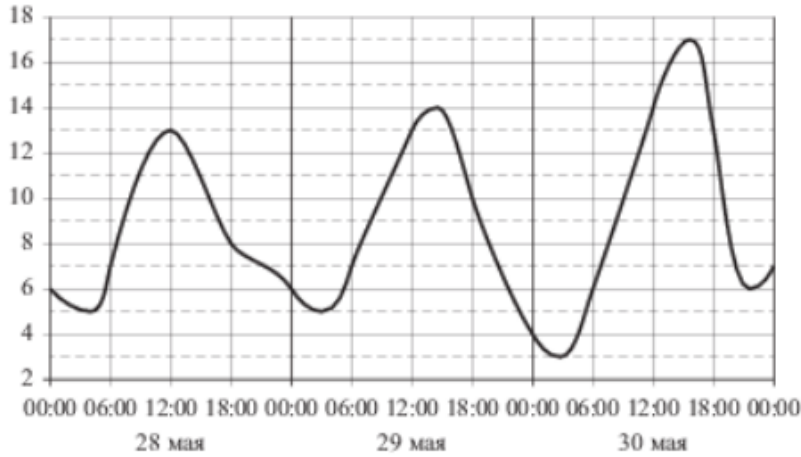
1. Системный анализ - как методологическая дисциплина.
2. Системология - как теоретическая дисциплина, теория систем.
3. Системотехника и системотехнологика - как прикладные дисциплины.
4. Плохо структурируемые и формализуемые системы.
5. Свойства систем, их актуальность и необходимость. Примеры.
6. 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) - инструментальный познания систем.
22. Самоорганизация социально-экономических систем и их значение.
23. Аксиоматика самоорганизации систем.

#### Контрольная работа №1

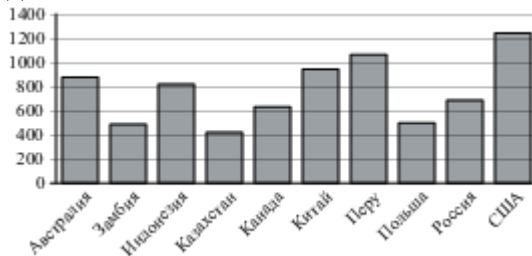
Вариант (образец)

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

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

1. 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:

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

2. 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  $B$ .

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

4. Построить множество

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

## Контрольная работа №2

Вариант (образец)

1. Составить таблицы истинности для следующих формул алгебры высказываний:

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

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:

$K=1+3,3221gN$ , где  $N$  – объем выборки

В нашем случае  $N=30$ , значит  $K=1+3,3221g30=5,9$

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

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

6. Вычислить выборочное среднее статистического ряда.

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

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

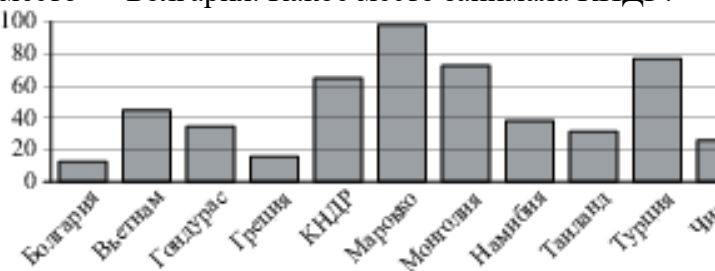
8. Найти среднее квадратическое отклонение  $S$ .

9. Найти моду  $M_o$  и медиану.

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

Таблица 10 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

| Разделы и темы                          | Примерные теоретические вопросы  | Примерные практические задачи   |
|---|--|---|
| <b>1. Основы системного анализа</b>     |  |   |
| Основ-ные по-нятия систем-ного ана-лиза | 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 систем?<br>6.Каковы их основные типы описаний?<br>7.Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов? | 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.<br>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? |
| Системы и информация                    | 8.Как классифицируются системы?<br>9.Какая система называется большой? сложной?<br>10.Чем определяется вычислительная (структурная, динамическая) сложность системы?<br>11.Приведите примеры таких систем.<br>12.Что такое информа-  | 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.<br>5.Выбрав в качестве меры сложности некоторой экосистемы многообразие видов в ней, оценить сложность (многообразие) системы.<br>6.Привести пример оценки сложности некоторого фрагмента литературного (музыкального, живо-   |

|  | <p>ция? 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>писного) 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>                               |  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| <p>Математические средства представления информации</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" data-bbox="718 716 1436 985"> <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>95</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>75</td></tr> <tr><td>Чехия</td><td>25</td></tr> </tbody> </table> | Страна | Выплавка (тысяч тонн) | Болгария | 10 | Вьетнам | 45 | Гондурас | 35 | Греция | 15 | КНДР | 65 | Марокко | 95 | Монголия | 75 | Намибия | 40 | Таиланд | 30 | Турция | 75 | Чехия | 25 |
| Страна   | Выплавка (тысяч тонн)  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Болгария   | 10   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Вьетнам  | 45   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Гондурас   | 35   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Греция   | 15   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| КНДР   | 65   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Марокко  | 95   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Монголия   | 75   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Намибия  | 40   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Таиланд  | 30   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Турция   | 75   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| Чехия  | 25   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| <p>Представление информации средствами теории множеств и математической логики</p> | <p>19. Решение логических задач с помощью таблиц</p> <p>20. Представление информации на языке теории множеств.</p> <p>21. Высказывания. Операции над высказываниями и их свойства.</p> <p>22. Формулы логики высказываний. Равносильность формул.</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:<br/>Экзамен сдавали четыре абитуриента: Агафонов, Веткин, Сараев и Киреев. Известно, что:<br/>1) Для того, чтобы Агафонов не сдал или Веткин сдал, необходимо, чтобы Сараев сдал и Киреев не сдал экзамен.<br/>2) Для того, чтобы не сдал Сараев, а Веткин сдал, необходимо, чтобы Агафонов не сдал или Киреев сдал экзамен.<br/>3) Неверно, что для того, чтобы не сдал Агафонов, достаточно, чтобы сдал Киреев.<br/>Кто сдал экзамен?</p>   |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |
| <p>Стохастические модели представления и обработки информации</p>                  | <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 выбо-</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.<br/>Пример решения: Иванов Иван Иванович. <math>N = 4</math>, <math>M = 6</math>, <math>L = 8</math>.<br/><b>Задача 1.</b> В классе <math>N + M + L</math> детей. Марья Ивановна решила отправить троих из них на олимпиаду по лингвистике. Сколькими способами это можно сделать?</p>   |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |       |    |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>рок; способы образования выборок.</p> <p>26. Вариационный ряд и статистическое распределение выборок.</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><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 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., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования