

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
Факультет психологии и педагогики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФПП  
\_\_\_\_\_  
Л. Я. Лозован  
«29» марта 2024 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

#### ***Б1.О.01.08 Основы системного анализа и математической обработки информации***

Направление подготовки  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль) подготовки  
**«Начальное образование»**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
*заочная*

Год набора 2020

Новокузнецк 2024

**Лист внесения изменений**  
**в РПД *Б1.О.01.08 Основы системного анализа и математической обработки информации***

**Переутверждение на учебный год:**

на 2024 / 2025 учебный год

утверждена Ученым советом факультета психологии и педагогики  
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 29.03.2024 г.)

Одобрена на заседании методической комиссии факультета психологии и педагогики  
(протокол методической комиссии факультета № 5 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры  
(протокол заседания кафедры № 7 от 04.03.2024 г.), зав. кафедрой проф. Елькина О.Ю.

## Оглавление

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | Цель дисциплины.....   | 4  |
| 1.1  | Формируемые компетенции .....  | 4  |
| 1.2  | Индикаторы достижения компетенций .....  | 4  |
| 1.3  | Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....   | 5  |
| 2    | Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....                          | 6  |
| 3.   | Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....  | 7  |
| 3.1  | Учебно-тематический план .....   | 7  |
| 3.2. | Содержание занятий по видам учебной работы .....   | 7  |
| 4    | Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. .... | 10 |
| 5.   | Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....                                | 7  |
| 5.1  | Учебная литература .....   | 11 |
| 5.2  | Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины .....   | 11 |
| 5.3  | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....                                     | 12 |
| 6.   | Иные сведения и (или) материалы. ....  | 12 |
| 6.1. | Примерные темы письменных учебных работ .....  | 12 |
|      | Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....  | 16 |

## 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.01.08 Основы системного анализа и математической обработки информации<br>Б2.В.01(П) 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  |
|--|---|--|
| <p><b>УК-1</b><br/>(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><i>Знать:</i></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><i>Уметь:</i></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</li> </ul> |

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

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

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах  | Объём часов по формам обучения |     |
|---|--------------------------------|-----|
|   | ОФО                            | ЗФО |
| 1 Общая трудоемкость дисциплины   |                                | 108 |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) |                                | 14  |
| Аудиторная работа (всего):  |                                | 14  |
| в том числе:  |                                |     |
| лекции  |                                | 6   |
| практические занятия, семинары  |                                | 8   |
| практикумы  |                                |     |
| лабораторные работы   |                                |     |
| в интерактивной форме   |                                | -   |
| в электронной форме   |                                |     |
| Внеаудиторная работа (всего):   |                                | 90  |
| 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)   |  | 90 |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося  |  | 4  |

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

#### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

| № недели п/п          | Разделы и темы дисциплины по занятиям   | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |      |
|-----------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|---|------|
|                       |   |                                 | ОФО                         |        | СРС |   |      |
|                       |   | Аудиторн. занятия               |                             |        |     |   |      |
|                       |   |                                 | лекц.                       | практ. |     |   |      |
|                       | <i>Раздел. Основные положения системного анализа</i>                              |                                 |                             |        |     |   |      |
| 1                     | Тема. Основные понятия системного анализа   | 11                              | 1                           |        | 10  |   | ПР-4 |
| 2                     | Тема. Системы и информация  | 13                              | 1                           | 2      | 10  |   | ПР-4 |
| 3-4                   | Тема. Управление системой   | 13                              |                             | 1      | 12  |   | ПР-4 |
| 5-6                   | Тема. Моделирование и синтез в системном анализе                                  | 13                              |                             | 1      | 12  |   | ПР-4 |
|                       | <i>Раздел. Методы математической обработки информации</i>                         |                                 |                             |        |     |   |      |
| 7                     | Тема. Математические средства представления информации                            | 11                              | 1                           | 2      | 8   |   | ПР-2 |
| 10-12                 | Тема. Представление информации средствами теории множеств и математической логики | 23                              | 1                           | 2      | 20  |   | ПР-2 |
| 13-16                 | Тема. Стохастические модели представления и обработки информации                  | 20                              | 2                           |        | 18  |   | ПР-2 |
| 16                    | Промежуточная аттестация - зачет  | 4                               |                             |        |     |   | УО-3 |
| ИТОГО по семестру ... |   | 108                             | 6                           | 8      | 90  |   |      |

#### 3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|-------|---------------------------------------|--------------------|
|       |                                       |                    |

| № п/п                                  | Наименование раздела, темы дисциплины                                       | Содержание занятия   |
|--|---|--|
| <b>Семестр 2</b>                       |   |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i>    |   |  |
|  | 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. |
|  | 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.   |
| 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> |   |  |
|  | Основы системного анализа   |  |
| 1.                                     | 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,   |



| № п/п                                     | Наименование раздела, темы дисциплины   | Содержание занятия   |
|---|---|--|
|   |   | их положительные и отрицательные стороны, связь с изменением информации в системе, примеры.  |
| 2.1                                       | 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.  |
| 2.2                                       | Моделирование и синтез в системном анализе  | Понятие модели системы. Способы моделирования систем. Анализ и синтез. Декомпозиция и агрегирование.   |
|   | Методы математической обработки информации  |  |
| 3.  | Формулы, таблицы, графики, диаграммы<br>Математические модели как средство обработки информации.<br>Функция как математическая модель | Использование формул, таблиц, графиков и диаграмм для представления информации<br>Математика и естествознание. Понятие модели и моделирования. Примеры математических моделей.   |
| 4   | Использование элементов теории множеств при обработке информации  | Применение теории множеств для решения практических задач.   |
| <i>Темы для самостоятельного изучения</i> |   |  |
| 1   | Моделирование и синтез в системном анализе  | Понятие модели системы. Способы моделирования систем. Анализ и синтез. Декомпозиция и агрегирование.   |
| 2   | Формулы, таблицы, графики, диаграммы  | Использование формул, таблиц, графиков и диаграмм для представления информации   |
| 3   | Использование законов алгебры логики для работы с информацией   | Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.  |
| 4   | Комбинаторные задачи. Способы решения комбинаторных задач.  | Основные законы комбинаторики: правило сложения, правило умножения, метод включения и исключения. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания (без повторов и с повторениями). Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности, как средство обработки и интерпретации информации |
| 5   | 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.                               |

|       |                                       |                    |
|-------|---------------------------------------|--------------------|
| № п/п | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия |
|       | Промежуточная аттестация - зачет      |                    |

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

| Учебная работа (виды)   | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы   | Оценка в аттестации  | Баллы              |
|---|--------------|--|--|--------------------|
| Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)  | <b>80</b>    | Лекционные занятия (конспект) (3 занятия)                                  | <b>2 балла</b> посещение 1 лекционного занятия   | 0 - 6              |
|   |              | Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (4 занятия). | <b>2 балла</b> - посещение 1 практического занятия<br><b>5 баллов</b> – посещение 1 занятия и выполнение заданий на занятии, в том числе, вклад в работу всей группы.                        | 8 - 20             |
|   |              | Подготовка к контрольным работам   | <b>14 баллов</b> План-конспект по теме занятия (2 балла за 1 тему, 7 тем)  | 7 - 14             |
|   |              | 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 13 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий) | 21-39              |
|   |              | Реферат (по 1 разделу)   | Соответствие требованиям к содержанию и оформлению письменных работ обучающихся.   | 15 - 21            |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>   |              |  |  | <b>51 - 100</b>    |
| Промежуточная аттестация (зачет)  | 20           | Тест.  | <b>10 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное значение)  | 10-20              |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>   |              |  |  | <b>20 баллов</b>   |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине:</b><br>Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации |              |  |  | <b>51 – 100 б.</b> |

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

Таблица 8 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

| 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: Юрайт, 2019. — 304 с. — ISBN 978-5-534-00636-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/433246> (дата обращения: 06.01.2020). – 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. – ISBN 978-5-534-00657-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/399086> (дата обращения: 06.01.2020). – 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.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. - ISBN 978-5-9614-5289-1 - URL: <http://znanium.com/catalog/product/913068> (дата обращения: 06.01.2020). – Текст: электронный.

Для обучающихся обеспечен доступ к ЭБС.

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

|   |   |  |
|---|---|--|
| Основы системного анализа и математической обработки информации | <b>310</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:<br>- занятий лекционного типа;<br>- занятий семинарского (практического) типа;<br>- групповых и индивидуальных консультаций;<br>- текущего контроля и промежуточной аттестации. | 654027,<br>Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 2 |
|---|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> стационарное - ноутбук, проектор, экран, акустическая система.</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET EndpointSecurity, лицензия №EAV-0267348511; MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС</b></p> |  |
|--|---|--|

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

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

Общероссийский математический портал (информационная система).

URL: <http://www.mathnet.ru/>

Математическое образование общедоступная электронная библиотека.

- URL: <http://www.mathedu.ru>

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

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

Темы рефератов для 1 раздела

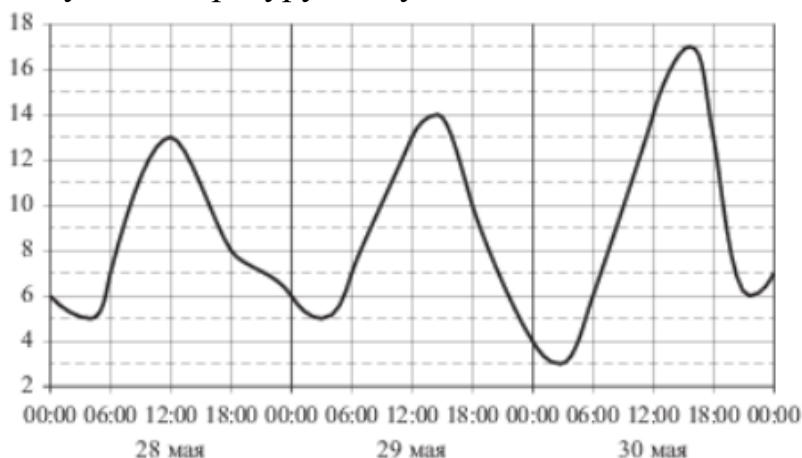
1. Системный анализ - как методологическая дисциплина.
2. Системология - как теоретическая дисциплина, теория систем.
3. Системотехника и системотехнологика - как прикладные дисциплины.
4. Плохо структурируемые и формализуемые системы.
5. Свойства систем, их актуальность и необходимость. Примеры.
6.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

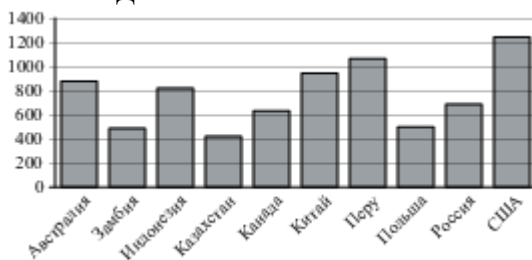
### Контрольная работа №1

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

1. Даны три множества:

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

Найти следующие множества:

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

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

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 ( $A$ ), то стройки будут расти быстрее ( $B$ ), а стоимость строительства будет снижаться ( $C$ ). В строительстве уже внедряются современные методы планирования и руководства. Следовательно, стройки будут расти быстрее, а стоимость строительства будет снижаться. Справедливо ли такое заключение?

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>n<sub>i</sub>/h</i>   |  |  |  |  |  |  |  |

6. Вычислить выборочное среднее статистического ряда.
7. Вычислить дисперсию  $S^2$  по формуле:

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

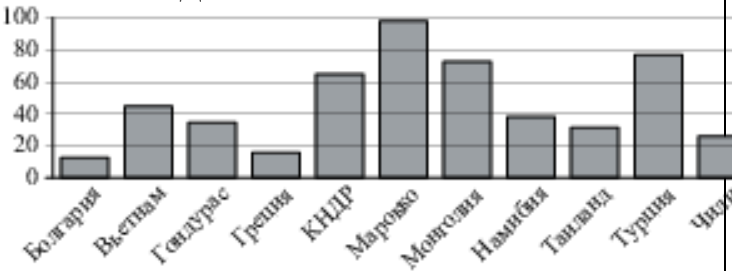
8. Найти среднее квадратическое отклонение  $S$ .
9. Найти моду  $M_o$  и медиану.

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

Таблица 8 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету

| Разделы и темы                      | Примерные теоретические вопросы   | Примерные практические задачи  |
|-------------------------------------|---|--|
| <b>1. Основы системного анализа</b> |   |  |
| Основные понятия системного анализа | <p>1.Что такое системный анализ? 2.Что входит в предметную область системного анализа?</p> <p>3.Каковы основные системные методы и процедуры?</p> <p>4.Что такое цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема?</p> <p>5.Каковы основные признаки и топологии систем?</p> <p>6.Каковы их основные типы описаний?</p> <p>7.Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов?</p> | <p>1.Каковы подсистемы системы "ВУЗ"? Какие связи между ними существуют? Описать их внешнюю и внутреннюю среду, структуру. Классифицировать (с пояснениями) подсистемы. Описать вход, выход, цель, связи указанной системы и ее подсистем. Нарисовать топологию системы.</p> <p>2.Привести пример некоторой системы, указать ее связи с окружающей средой, входные и выходные параметры, возможные состояния системы, подсистемы. Пояснить на этом примере (т.е. на примере одной из задач), возникающих в данной системе конкретный смысл понятий "решить задачу" и "решение задачи". Поставить одну проблему для этой системы.</p> <p>3.Привести морфологическое, информационное и функциональное описания одной-двух систем. Являются ли эти системы плохо структурируемыми, плохо формализуемыми системами? Как можно улучшить их структурированность и формализуемость?</p> |
| Системы и информация                | <p>8.Как классифицируются системы?</p> <p>9.Какая система называется большой?</p> <p>10.Чем определяется вычислительная (структурная, динамическая)</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</p>   |



|  | <p>сложность системы?<br/>11.Приведите примеры таких систем.<br/>12.Что такое информация? Как классифицируется информация? Чем отличается информация от сообщения?<br/>13.Каковы основные эмпирические методы получения информации?<br/>14.Каковы основные теоретические методы получения информации?</p> | <p>сложность (многообразие) системы.<br/>6.Привести пример оценки сложности некоторого фрагмента литературного (музыкального, живописного) произведения.<br/>7.Для задачи решения квадратного уравнения указать входную, выходную, внутрисистемную информацию, их взаимосвязи.<br/>8.Построить тактику изучения (исследования) эпидемии гриппа в городе только эмпирическими (теоретическими, смешанными) методами?<br/>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.<br/>16.Схемы и их применение при решении прикладных задач.<br/>17.Графики как средство представления информации<br/>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="774 940 1508 1209"> <caption>Распределение выплавки меди в 11 странах мира в 2009 году</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>70</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>Чили</td><td>25</td></tr> </tbody> </table> | Страна | Выплавка (тысяч тонн) | Болгария | 10 | Вьетнам | 45 | Гондурас | 35 | Греция | 15 | КНДР | 65 | Марокко | 95 | Монголия | 70 | Намибия | 40 | Таиланд | 30 | Турция | 75 | Чили | 25 |
| Страна   | Выплавка (тысяч тонн)   |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Болгария   | 10  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Вьетнам  | 45  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Гондурас   | 35  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Греция   | 15  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| КНДР   | 65  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Марокко  | 95  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Монголия   | 70  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Намибия  | 40  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Таиланд  | 30  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Турция   | 75  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| Чили   | 25  |  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |
| <p>Представление информации средствами теории множеств и математической логики</p> | <p>19.Решение логических задач с помощью таблиц<br/>20.Представление информации на языке теории множеств.<br/>21. Высказывания. Операции над высказываниями и их свойства.<br/>22.Формулы логики высказываний.<br/>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?<br/>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.<br/>24. Обработка информации с помощью</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>  |        |                       |          |    |         |    |          |    |        |    |      |    |         |    |          |    |         |    |         |    |        |    |      |    |

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| и информации | <p>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>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», «Грюфель», «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 поновому 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 из четырех или не менее трех партий из пяти? Ничьи во внимание не принимаются.</p> <p>18. Длительность лечения больных пневмонией в стационаре (в днях): 15; 20; 18; 20; 25; 11; 12; 13; 24; 23; 23; 24; 21; 22; 21; 23; 23; 22; 21; 14; 14; 22; 15; 16; 20; 20; 16; 16; 20; 17; 17.</p> <p>Выполните статистическую обработку данных по следующей схеме: выполнить ранжирование признака и составить безинтервальный вариационный ряд распределения; построить полигон распределения; составить равноинтервальный вариационный ряд, разбив всю</p> |
|--------------|---|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | вариацию на $k$ интервалов; построить гистограмму распределения; 4. найти числовые характеристики выборочной совокупности: характеристики положения (выборочную среднюю, моду, медиану); характеристики рассеяния (выборочную дисперсию, среднеквадратическое отклонение). |
|--|--|--|

Составитель: доцент каф. МиММ Осипова Л.А.