

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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

---

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
А.В. Фомина  
«08» февраля 2024 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

## **К.М.02.03 Основы системного анализа и математической обработки данных**

Направление подготовки

### **02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки

### **ПРОГРАММНОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2024

## Оглавление

1 Цель дисциплины .....	3
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки.....	3
Место дисциплины .....	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	4
3.1 Учебно-тематический план .....	4
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	5
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	6
5.1 Учебная литература.....	6
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	6
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	6
6 Иные сведения и (или) материалы.....	6
6.1. Примерные темы письменных учебных работ .....	6
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	8

### 1 Цель дисциплины.

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

УК-1

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

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
УК-1 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. УК 1.2 Соотносит разнородные явления и систематизирует их в соответствии с требованиями и условиями задачи. УК 1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками. УК 1.4 Владеет приемами сбора, структурирования и систематизации информации. УК 1.5 Имеет практический опыт представления информации с помощью различных математических моделей.	Знать: - базовые понятия и определения системного анализа как основы системного подхода; - классификацию систем; - общие закономерности и универсальные законы систем; - основы применения специальных и смешанных методов системного анализа для решения поставленных задач; - цели, задачи и принципы системного анализа; - содержание этапов системного анализа; - классификацию методов системного анализа; - особенности моделирования и его особую роль в системном анализе; - процедуру проведения системного анализа; - основные способы математической обработки данных; - основы современных технологий сбора, обработки и представления информации; - способы применения математических знаний в общественной и профессиональной деятельности. Уметь: - выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; - выделять и структурировать этапы системного анализа при реализации конкретной задачи; - определять категории того или иного системного метода; - использовать метод синтеза в системном подходе; - применять на практике методы системного анализа для решения поставленных задач; - выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности. - ориентироваться в системе математических знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; - применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы математических

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
		наук в социальной и профессиональной деятельности; - применять методы математической обработки информации для решения общественных и профессиональных задач. Владеть навыками: - работы с инструментарием системного анализа для решения поставленных задач; - выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей; - систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи; - формулировки и аргументирования выводов и суждений; - использования математических знаний в контексте общественной и профессиональной деятельности; - математической обработки информации.

#### Место дисциплины

Дисциплина включена в Коммуникативно-цифровой модуль ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	72
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	
Аудиторная работа (всего):	32
в том числе:	
лекции	4
практические занятия, семинары	
практикумы	28
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	40
4 Промежуточная аттестация обучающегося	Зачет – 1 семестр

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

##### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)		Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		
			Аудиторн. занятия	СРС	
			лекц.	практ.	
<b>Семестр 1</b>					

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		СРС	
			Аудиторн. занятия	лекц.		
1-2	<i>Раздел 1. История, предмет, цели. Классификация систем</i>	11	2	4	5	ПР-2
3-4	<i>Раздел 2. Структуры систем</i>	12	2	4	6	ПР-2
5-6	<i>Раздел 3. Функционирование и развитие системы. Отношения</i>	10		4	6	ПР-2
7-8	<i>Раздел 4. Система, информация, знания</i>	10		4	6	ПР-2
9-10	<i>Раздел 5. Меры информации в системе</i>	10		4	6	ПР-2
11-14	<i>Раздел 6. Когнитология</i>	14		8	6	ПР-2
ИТОГО по семестру 1		72	4	28	40	УО-3

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

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

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	Баллы (14 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b> (100% / баллов приведены в шкалы)	Лекционные занятия (конспект) (2 занятия)	<b>2 балла</b> посещение 1 лекционного занятия	2 – 4
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (14 занятий).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия <b>2 балла</b> – посещение 1 занятия и выполнение заданий на занятии, в том числе, вклад в работу всей группы.	14 – 28
		Подготовка к контрольным работам	<b>6 баллов</b> План-конспект по теме занятия (1 балл за 1 тему)	0 – 8
		Контрольные работы (6 работ)	<b>За одну КР</b> <b>от 3 до 4 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>от 5 до 6 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>от 7 до 10 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	18-60
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				<b>51 – 100</b>
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% / баллов приведены в шкалы)	Тест.	<b>10 баллов</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	10-20
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>				<b>20 баллов(100</b>

	% / баллов приведен- ной шкалы)
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации	51 – 100 б.

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

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

### **5.1 Учебная литература**

#### **Основная учебная литература**

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — 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. 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: 12.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

#### **Дополнительная учебная литература**

1. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику [Текст] : учебное пособие для вузов. - 4-е изд. ; стер. - Москва : Высшая школа, 2003. - 384 с. : ил. - (Высшая математика). - Библиогр.: с. 370-372. - ISBN 5060046818.

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

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ

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

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

Общероссийский математический портал (информационная система)  
<http://www.mathnet.ru/>

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

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

#### **Контрольная работа №1**

Вариант (образец)

Задание: Классифицировать системы по всем типам классификации.

1. Кофемолка
2. Самолет
3. Ателье
4. Кухня
5. Санаторий
6. АТС
7. Лекция
8. Сбербанк
9. Аэропорт
10. Люстра

## Контрольная работа №2

Вариант (образец)

Задание: изобразить структуру системы и определить её принадлежность той или иной базовой структуре.

1. Кофемолка
2. Самолет
3. Ателье
4. Кухня
5. Санаторий
6. АТС
7. Лекция
8. Сбербанк
9. Аэропорт
10. Люстра

## Контрольная работа №3

Вариант (образец)

Задание 1

Привести 3 примера рефлексивного отношения и проверить его на транзитивность, симметричность и эквивалентность

В семье

Задание 2

Проверить отношения на тождественность, рефлексивность, транзитивность и симметричность

- · Сравнение по модулю, (« $a \equiv b \pmod{n}$ »).

- · Отношение параллельности прямых (« $\parallel$ »).

- Отношение пересекаться с.

Задание 3

Проверить отношения на тождественность, рефлексивность, транзитивность .

Составить обратное отношение

Отношение быть женатым на.

## Контрольная работа №4

Вариант (образец)

1. В летнем лагере в одной палатке жили Алёша, Боря, Витя и Гриша. Все они разного возраста, учатся в разных классах (с 7-го по 10-й) и занимаются в разных кружках: математическом, авиамodelьном, шахматном и фотокружке. Выяснилось, что  
— фотограф старше Гриши;  
— Алеша старше Вити, а шахматист старше Алёши;  
— в воскресенье Алёша с фотографом играли в теннис, а Гриша в то же время проиграл авиамodelисту в городки. Определим, кто в каком кружке занимается.
2. В кафе встретились три друга: скульптор Белов, скрипач Чернов и художник Рыжов. "Замечательно, что один из нас имеет белые, один черные и один рыжие волосы, но ни у одного из них нет волос того цвета, на который указывает его фамилия", - заметил черноволосый. "Ты прав", - сказал Белов.  
Какой цвет волос у художника?
3. Четыре девочки Маша, Таня, София и Полина взяли в кафе сок. Каждая из них покупал только один сок, причем две из них купили сок яблочный, одна виноградный, и одна – грушевый. Известно, что у Маши и Тани разные вкусы. Разные соки взяли Маша с Софией, Полина с Софией, Полина с Машей и Таня с

Софией. Кроме того известно, что Маша купила не грушевый сок. Определить, какой сок пила каждая из них.

4. **X, Y, Z, U, V** должны поехать в разные города **A, Б, В, Г, Д, Е**. **X** может ехать только в **A, Б, Д**; **Y** может ехать только в **A, Б** и **В**; **Z** может ехать только в **В**; **U** не может ехать никуда, куда может ехать **Y**; **V** не может ехать только **Д** и **Е**. Необходимо определить, в каком городе мог быть каждый из них, если оказалось, что вдвоем они не были ни в одном городе. Указание: сделать таблицу возможностей поездок, строки которой пометить именами, а столбцы –городами.

### Контрольная работа №5

Вариант (образец)

1. В корзине лежат шары. Все разного цвета. Сообщение о том, что достали синий шар, несет 5 бит информации. Сколько всего шаров в корзине?
2. В коробке 5 синих и 15 красных шариков. Какое количество информации несет сообщение, что из коробки достали синий шарик?
3. Студенты группы изучают один из трех языков: английский, немецкий или французский, причем 12 студентов не учат английский. Сообщение, что случайно выбранный студент Петров изучает английский, несет  $\log_2 3$  бит информации, а что Иванов изучает французский – 1 бит. Сколько студентов изучают немецкий язык?
4. В составе 16 вагонов, среди которых К – купейные, П – плацкартные и СВ – спальные. Сообщение о том, что ваш друг приезжает в СВ, несет 3 бита информации. Сколько в поезде вагонов СВ?
5. При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 8 бит информации. Сколько чисел содержал этот диапазон?
6. На железнодорожном вокзале 8 путей отправления поездов. Вам сообщили, что ваш поезд прибывает на четвертый путь. Сколько информации вы получили?

### Контрольная работа №6

Вариант (образец)

Задание

Составить презентацию, включающую когнитивную карту по разработке и производству выбранного объекта или процесса. Обозначить, какие современные разработки будут необходимы и что будет необходимо еще открыть.

Стиратель памяти.

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

Форма промежуточной аттестации зачет.

Таблица 5 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
<i>1. История, предмет, цели. Классификация систем</i>		
	1. Каковы основные системные ресурсы общества? Что характеризует каждый тип ресурсов по отношению к материи? 2. Что такое системный анализ? Что входит в предметную область системного анализа?	Классифицировать систему «Велосипед»



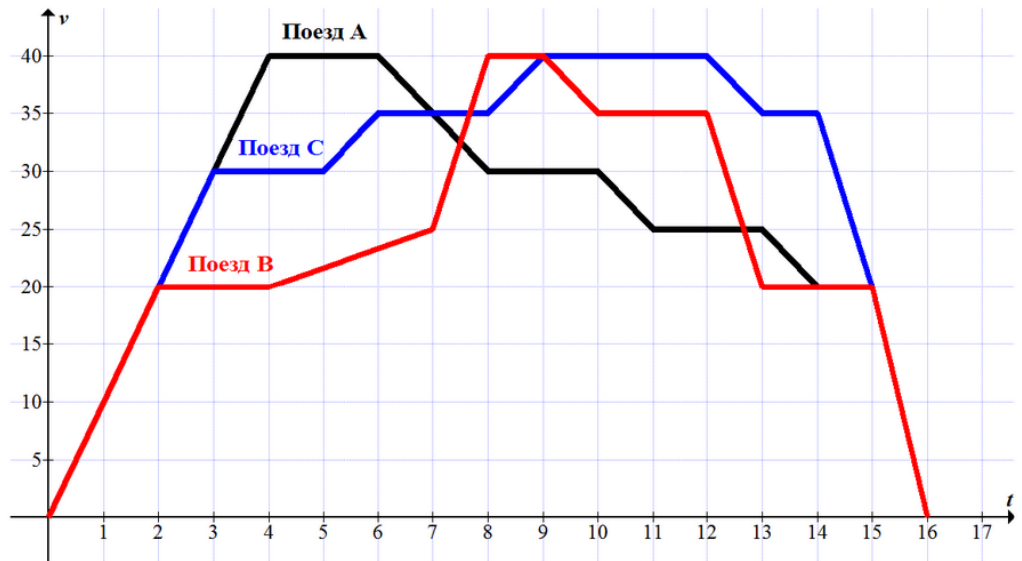
	<p>3. Каковы основные системные методы и процедуры?</p> <p>4. Как классифицируются системы?</p> <p>5. Какая система называется большой? сложной?</p> <p>6. Чем определяется вычислительная (структурная, динамическая) сложность системы? Приведите примеры таких систем.</p>	
<i>2. Структуры систем</i>		
	<p>7. Что такое цель, структура, система, подсистема, задача, решение задачи, проблема?</p> <p>8. Каковы основные признаки и топологии систем? Каковы их основные типы описаний?</p> <p>9. Каковы этапы системного анализа? Каковы основные задачи этих этапов?</p>	<p>Изобразить структуру системы «Компьютер» не менее, чем на 3 уровня. Определить её принадлежность к базовой структуре.</p>
<i>3. Функционирование и развитие системы. Отношения</i>		
	<p>10. Каковы основные сходства и отличия функционирования и развития, развития и саморазвития системы?</p> <p>11. В чем состоит гибкость, открытость, закрытость системы?</p> <p>12. Какие системы называются эквивалентными? Что такое инвариант систем? Что такое изоморфизм систем?</p>	<p>Привести пример рефлексивных отношений, проверить их на транзитивность и эквивалентность</p>
<i>4. Система, информация, знания</i>		
	<p>13. Что такое информация? Как классифицируется информация? Чем отличается информация от сообщения?</p> <p>14. Каковы основные эмпирические методы получения информации?</p> <p>15. Каковы основные теоретические методы получения информации?</p>	<p>Ярослав, Сергей, Владимир и Юра заняли первые четыре места в биатлоне. На вопрос, какие места они заняли, они ответили:</p> <p>1) "Ярослав не занял ни первое, ни четвертое места".</p> <p>2) "Сергей занял второе место".</p> <p>3) "Владимир не был последним".</p> <p>Какое место занял каждый мальчик?</p>
<i>5. Меры информации в системе</i>		
	<p>16. Что такое мера информации? Каковы общие требования к мерам информации?</p> <p>17. В чем смысл количества информации по Хартли и Шеннону? Какова связь количества информации и энтропии, хаоса в системе?</p> <p>18. Какова термодинамическая мера информации? Какова квантово-механическая мера информации? Что они отражают в системе?</p>	<p>1. В коробке находятся кубики трех цветов: красного, желтого и зеленого, причем желтых в два раза больше красных, а зеленых на 6 больше, чем желтых. Сообщение о том, что из коробки случайно вытащили желтый кубик, содержало 2 бита информации. Сколько было зеленых кубиков?</p> <p>2. Студенческая группа состоит из 21 человека, которые изучают немецкий или французский языки. Сообщение о том, что студент А изучает немецкий язык, несет <math>\log_2 3</math> бит информации. Сколько человек изучают французский язык?</p>
<i>6. Когнитология</i>		
	<p>19. Что такое когнитология?</p> <p>20. Что такое когнитивная схема (решетка)?</p> <p>21. Для чего и как ее можно использовать?</p>	<p>Составить когнитивную карту для достижения предложенной преподавателем цели.</p>

УК-1  
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**Задание 1.**

Описание ситуации.

Четыре поезда А, В, С и D движутся прямолинейно в течении 16 часов. Графики скоростей поездов А, В и С изображены на рисунке и состоят из отрезков прямых. Скорость поезда D задана уравнением  $v(t) = 8t - \frac{1}{4}t^2$ .



Подзадача 1.1 Проанализируйте условие задачи и выясните чему равна сумма скоростей поездов С и D через 6 часов после начала движения?

Подзадача 1.2 Определите, у какого поезда была самая маленькая скорость через 12 часов после начала движения?

**Задание 2.**

Описание ситуации.

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

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

1. Построить вариационный ряд распределения.
2. Построить статистический ряд распределения.
3. Построить интервальный ряд распределения. Для этого установить, на какое количество классов K разбивается данный ряд наблюдений:

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

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

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

Интервальный ряд распределения представить в виде таблицы

Класс границ	Частота $n_i$

4. Построить гистограмму распределения

Класс границ							
$n_i/n$							

5. Вычислить выборочное среднее статистического ряда.
6. Найти моду.
7. Найти медиану.

